



Universidad Pinar del Río  
"Hermanos Saiz Montes de Oca"

Facultad de Informática y Telecomunicaciones  
Departamento de Informática

# **La Información de la Biblioteca de la Universidad de Pinar del Río con el Uso de una Aplicación Distribuida**

(Procesos de Publicación)

Proyecto De Diploma Presentado En Opción A Ingeniero En Sistemas Computacionales

**Autores:** Verónica E. Chisaguno T.  
Betty Jimena Gallo Martínez

**Tutores:** MSc. Alberto Serrano Gómez  
MSc. Mabel Rodríguez Poo

"Pinar del Río, Mayo 2008"



## DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Declaramos que somos los únicos autores de este Trabajo de Diploma y que autorizo así al Departamento de Informática de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” y a la Dirección de la Biblioteca de la misma Universidad a que hagan uso del mismo con la finalidad que estimen conveniente.

---

Verónica E. Chisaguano T.

Autor

---

Betty J. Martínez G.

Autor

---

MSc. Alberto Serrano Gómez

Tutor

---

MSc. Mabel Rodríguez Poo

Tutor



*La ciencia más útil es aquella cuyo fruto es el más comunicable.*

*Leonardo da Vinci*

DEDICATORIAS



*Dedico este trabajo de Diploma*

*A Dios*

*A mis padres*

*Y a mis hermanos*

*Por ser los pilares fundamentales en mi vida.*

*Vero*



*Este trabajo de Diploma lo dedico con todo mi corazón a la Virgencita de Guadalupe a mi mami María Martínez por guiarme y estar siempre conmigo ya que sin ella no estaría en el lugar que estoy.*

*A mis padres por apoyarme en todo.*

*A mis hermanos: Franklín, Edison y Danilo, porque siempre me dieron su voz de aliento.*

*A mis Cuñadas Mirian Caña y Mirian Chávez por su apoyo incondicional.*

*A mis dos sobrinas Emily y Mishell, que con sus sonrisas tiernas siempre están a mi lado, no las voy a defraudar.*

*Jimena*

AGRADECIMIENTO

*A mis queridos padres Laura Tipán y Rafael Chisaguano quienes supieron enrumbarme por el camino del bien con su amor, ternura y comprensión, gracias por darme el ejemplo de lucha y persistencia los AMO queridos*  
*PADRES.*

*A mis hermanos: Milton, Pablo, Narcisa, Hugo, Segundo con quienes he compartí muchos momentos felices en familia son las personas en quien puedo confiar en cualquier momento de mi vida.*

*A mi querida amiga Gabriela ya que ella asido en todo momento incondicional con migo.*

*A mis compañeras y amigas de la universidad con quienes compartí mis alegrías y tristezas durante todo este tiempo.*

*A mis tutores Msc Alberto Serrano y MSc. Mabel Rodríguez quiénes supieron brindarme sus conocimientos profesionales para el desarrollo de este trabajo de diploma.*

*A todos quienes conforman la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitirme crecer intelectual y profesionalmente, por compartirme sus pensamientos y acciones combativas y luchar día a día por el cambio de este sistema de oprobio y miseria de nuestro país.*

*A todas las personas en general que de una u otra forma estuvieron apoyándome día a día para poder salir a delante*  
*Por eso lo único que puedo decir es*  
*GRACIAS*

*Vero*





*Mis mas sinceros agradecimientos a todos aquellos que han hecho posible que yo este hoy aquí, en especial a Dios.*

*A la " Universidad Técnica de Cotopaxi " Ecuador, la que me permitió realizarme como profesional.*

*A la Universidad Pinar del Río " Hermanos Saiz Montes de Oca " Cuba, por haberme abierto las puertas de sus establecimientos para culminar mi carrera.*

*A mis queridos y adorados Padres, Hermanos y Sobrinas por todo su amor y comprensión gracias por estar siempre a mi lado.*

*A quienes me extendieron su mano brindándome su confianza y su apoyo incondicional la familia Gallo Saltos mis tíos, una vez más gracias por ayudarme en los momentos que mas lo necesite.*

*A mis amigas/os y compañeros de aula por ayudarme durante estos cinco años.*

*A mis dos amigas del alma, mis hermanas de voluntad, a mi compañera y amiga de tesis por estar siempre con migo en los buenos y malos momentos en especial en los momentos de elaborar mi tesis.*

*A todas aquellas personas gracias por confiar siempre en mí, por todo el amor, a todos los llevo conmigo donde esté, siempre pueden contar conmigo.*

***Jimena***



*Queremos agradecer en conjunto a nuestro tutores ya que fueron un pilar fundamental para la culminación de nuestra Tesis de Diplomado, A todo el team femenino de la biblioteca, gracias por su ayuda, paciencia y confianza en nosotros, a nuestros amigos y compañeros de tesis especial a Eduardo Arencibia Cabeza y a su familia, gracias por el gran esfuerzo y por estar siempre dispuesto a ayudarnos. Eres un ejemplo para nosotras. ¡Qué orgullo haber formado parte del equipo!*

*Vero y Jime*

RESUMEN

## RESUMEN

El trabajo que se presenta concibe la elaboración de una aplicación que gestione la información relacionada con los diferentes procesos de la Biblioteca de la Universidad de Pinar del Río capaz de satisfacer, de la forma más rápida y efectiva posible, las necesidades de los especialistas y de los usuarios finales de los servicios informativos. Para ello se formó un equipo de desarrollo que cumplimentara, siguiendo los flujos de trabajo del Proceso Unificado, las expectativas que sobre el sistema tenían los usuarios, capturadas mediante diferentes técnicas y así poder contextualizar la situación de dicha universidad ante las aplicaciones de las nuevas tecnologías en las bibliotecas; lo cual permite; facilitar la gestión de estos procesos en su quehacer diario, brindando además una solución cercana a lo que el cliente busca. Mediante los resultados obtenidos en el desarrollo de la aplicación se favorece el logro de una gestión automatizada de los procesos de la Biblioteca permitiendo un mayor tiempo para el análisis de las decisiones a tomar.

El trabajo consta de tres capítulos distribuidos de manera general en la descripción del negocio y sus procesos particulares; análisis y selección de la metodología y software a utilizar y por último se describe la solución propuesta.

Se emiten consideraciones finales que tributan al desarrollo a la Biblioteca y se incorporan anexos.

***Palabras claves:*** APLICACIÓN WEB, INGENIERÍA DEL SOFTWARE, BIBLIOTECA, SISTEMA INTEGRADO, PUBLICACIONES.

ABSTRACT

## **Abstract**

The paper is presented conceived developing an application that manages information related to the different processes of the Library of the University of Pinar del Río able to satisfy, as quickly and effectively as possible, the needs of specialists and end-users of information services. It formed a development team that completed, following the workflow of the Unified Process, on expectations that the system had users caught using different techniques and be able to contextualize the situation of the university before the applications of new technologies in libraries, which allows; facilitate the management of these processes in their daily tasks, besides providing a solution close to what the customer looking for. By the results achieved in developing the application towards the achievement of an automated management processes Library allowing more time for analysis of decisions to make. The paper consists of three chapters spread across the board in describing the particular business and its processes; analysis and selection of methodology and software to use and finally describes the proposed solution. It issued final considerations that are taxed to the development of the Library and incorporated annexes.

**Key Words:** WEB APPLICATION, SOFTWARE ENGINEERING, LIBRARY, INTEGRATED SYSTEM, PUBLICATION.

INDEX



Introducción.....	1
Capítulo I.....	9
1.1 La Biblioteca.....	9
1.2 Consideraciones acerca de las Bibliotecas Universitarias .....	10
1.3 La Biblioteca de la Universidad de Pinar del Río .....	11
1.3.1 Su Estructura.....	12
1.3.2 Sus procesos .....	13
1.3.3 Acerca del papel de la Biblioteca en la gestión de la información en la UPR. ....	20
1.4 Apuntes sobre el proceso de Publicaciones .....	22
1.5 Acerca del software libre.....	23
1.5.1 Software libre una oportunidad también para las Bibliotecas .....	25
1.6 Crítica a los sistemas utilizados por la Biblioteca de la UPR.....	26
1.7 Desarrollo de software por módulos.....	27
Capítulo II.....	31
2.1 Metodología de Desarrollo del Software .....	31
2.1.1 ¿Por qué UML? .....	32
2.2 Consideraciones sobre el Diseño.....	33
2.2.1 Adobe Photoshop CS 8.0.....	33
2.2.2 DreamWeaver 8.0.....	34
2.3 Lenguajes para el Desarrollo de la aplicación.....	35
2.3.1 HTML Y XHTML.....	35
2.3.2 XML .....	36
2.3.3 JavaScript.....	37
2.3.4 PHP.....	37
2.4 AJAX .....	38
2.5 Arquitecturas por capas.....	40
2.6 Consideraciones sobre las Aplicaciones Web .....	41
2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos .....	41
2.7.1 PostgreSQL.....	42
2.7.2 Consideraciones para la aplicación.....	44
2.7.3 Sistemas Externos que utiliza la aplicación.....	46
Capítulo III .....	48
3.1 Modelado del Negocio a partir de un Modelo de Objetos.....	49
3.1.1 Modelo Conceptual de la Biblioteca de la UPR .....	49
3.1.1.1 Especificación del Modelo Conceptual para el módulo de Publicaciones .....	51
3.1.2 Reglas del Negocio .....	51
3.2 Análisis de Factibilidad .....	52
3.3 Modelo del Sistema .....	56
3.3.1 Captura de Requisitos .....	56
3.3.2 Actores del sistema.....	59
3.3.3 Definición de Casos de Uso por Paquetes .....	62
3.4 Modelo de Diseño de la Aplicación.....	65
3.4.1 Patrón Modelo-Vista-Controlador.....	66
3.4.2 Diagramas de Clases del Diseño .....	67
3.5 Diseño de la Base de Datos .....	69
3.5.1 Diagrama de Clases Persistentes .....	70
3.6 Implementación del Sistema.....	72





3.6.1 Diagramas de Componentes .....	72
Conclusiones.....	75
Recomendaciones .....	78
Glosario de Términos .....	80
Referencias Bibliográficas.....	84
Bibliografía.....	87
ANEXOS .....	96

# INTRODUCCION

## Introducción

Los principales recursos para el aprendizaje en las Universidades se ubican en sus Bibliotecas. Aunque la palabra Biblioteca se deriva del vocablo griego ***biblio***. (libro), la concepción moderna del término se refiere también a la información en diferentes tipos de soportes y formatos; tales como microfilmes, revistas, grabaciones, películas, diapositivas, cintas magnéticas, de vídeo, CD-ROM, entre otros medios electrónicos y tradicionales.

Las Bibliotecas Universitarias tradicionales están diseñadas para satisfacer los requerimientos del paradigma de la enseñanza centrada en el profesor, ante estos nuevos modelos en el nuevo contexto de la enseñanza *Semipresencial* las Bibliotecas se comienzan a transformar en lo que se ha dado a llamar un ***Learning Resources Center*** (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación CRAI en la terminología REBIUN)<sup>1</sup>, para lo cual la gestión en las Bibliotecas, en el ámbito internacional, se realiza actualmente con la ayuda de *Sistemas Integrados de Gestión de Bibliotecas* en ambiente Web.

En Cuba son contadas las instituciones que disponen de estos sistemas<sup>2</sup>, que en general no se han generalizado entre las Bibliotecas Universitarias del MES, y en su mayor parte son sistemas propietarios, lo cual implicaría comprar la licencia del mismo, y esto no es factible. Además todos los procesos del sistema de educación cubano deberán basarse en Software Libre (SWL) y de forma especial se deberá establecer el uso del SWL en las salas de acceso de la población (salas de correos, bibliotecas, Joven Club, etc.)<sup>3</sup>.

Algunas Universidades han tratado de desplegar sistemas libres e incluso algunos gratuitos aprobados y trabajados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), mas ninguno de

---

<sup>1</sup> Montero Morales 2006 “El Centro de Recursos para el Aprendizaje CRAI. El Nuevo Modelo de Biblioteca Universitaria”, en: Bautista G, Antonio (Coordinador): Las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza. España. Akal, p. 23-37.

<sup>2</sup> Universidad de Villa Clara y la Universidad de las Ciencias Informáticas, el resto no hace un uso sistemático como para tenerlo en cuenta.

<sup>3</sup> Lineamientos Generales para el uso del Software Libre en Cuba.2005

ellos permite la gestión de todos los procesos de la Biblioteca, aunque si utilizan normas y estándares universalmente aprobados para el trabajo en las mismas.

Para el desempeño de sus funciones rectoras, posee una estructura institucional integrada por diferentes entidades, ministerios y organismos de la administración central del Estado cubano. Un papel importante en el funcionamiento del Sistema lo constituye el Ministerio de Educación Superior (MES). A través de los resultados científicos de universidades y centros de investigación el país ha logrado poco a poco ir incorporándose a las estadísticas de consulta y publicación de artículos científicos a nivel mundial, con mejores posiciones en el ámbito regional.

El ministerio controla esta situación mediante los indicadores de impactos, específicamente a través de tres indicadores específicos que controlan: la cantidad de artículos totales publicados por cada centro; de éstos los publicado en revistas referadas en bases de datos de prestigio internacional o como también se le llama de visibilidad internacional y; por último de éstos los publicados en revistas referadas en el Science Citation Index (SCI), máximo exponente de calidad e impacto medido por el MES en términos de publicaciones científicas.

Estos controles son reflejados por cada centro y analizados por la Dirección de Ciencia y Técnica del MES en el balance de la ciencia y técnica, ponderando los resultados de cada centro en conjunto con otros indicadores. Los resultados son incorporados al ranking, escala a través de la cuál se evalúa cada institución y se le ofrece un lugar en relación con las restantes.

En la Universidad de Pinar del Río (UPR), en cuanto a **publicaciones**, actualmente se cuenta con la aplicación del Anuario. Esta aplicación es un espacio para divulgar los resultados científicos obtenidos anualmente por la universidad, mas no se dispone de una plataforma que permita publicar en “acceso abierto” revistas o boletines, o el mismo Anuario, que pudieran situarse

en la intranet, red nacional e Internet, e incluso ser añadidas a BD internacionales lo cual favorecería la visibilidad de éstas y su preferencia como espacio de publicación por la propia comunidad universitaria. La versión actual del sitio del Anuario no facilita plantillas que estandaricen y faciliten la elaboración de las monografías y su gestión (controles de forma, control de los campos del documento, búsquedas en el texto completo del documento, etc.). Como la incorporación de los datos de descripción en la BD no ocurre de forma automática, los niveles de errores e inconsistencias son altos.

Como se puede apreciar la publicación de artículos científicos en revistas referadas es un indicador importante a la hora de valorar los resultados científicos de una Institución, sin embargo aún la UPR no alcanza los índices deseados en este parámetro.

Por lo tanto, el **Problema Científico** se identifica como *Bajos niveles de eficiencia en la gestión de los procesos de Publicaciones en la Biblioteca de la UPR por el gran volumen de información a procesar y por la falta de recursos económicos y técnicos.*

Tomando como **Objeto de la Investigación** *los procesos para la gestión de información en la Biblioteca de la UPR* y como **Campo de Acción** *las Tareas para la gestión de la información de las Publicaciones dentro de la Biblioteca de la UPR que serán automatizadas.*

### **Objetivo General**

Implementación de una aplicación que gestione la información relacionada con las Publicaciones de la Biblioteca de manera que los especialistas puedan manipular dichos volúmenes de información de forma rápida y efectiva, ofreciendo diferentes servicios en línea, en apoyo a la investigación y publicación de resultados científicos.

## Objetivos Específicos

1. Revisar la información sobre los procesos relacionados con las Publicaciones dentro de la Biblioteca de la UPR.
2. Diagnosticar el estado actual de dichos procesos en la Biblioteca de la UPR mediante entrevistas y encuestas con los especialistas de la misma.
3. Diseñar un sistema que permita mejorar los niveles de eficacia y eficiencia en tales procesos.
4. Implementar un sistema que permita mejorar los niveles de eficacia y eficiencia en la gestión de estos procesos.

Con lo cual se plantea que si se elabora una aplicación que gestione la información relacionada con los procesos de Publicaciones dentro de la Biblioteca entonces será posible hacer más eficiente y eficaz la gestión de la información en cada una de las tareas relacionadas con ellos en la Biblioteca de la UPR.

### **Las tareas a desarrollar para dar cumplimiento a estos objetivos son:**

Realizar un estudio sobre qué son las Publicaciones brindadas por la biblioteca y los procesos de la misma, sus características y aplicaciones.

Contextualización de la situación de estos procesos en la Biblioteca de la UPR para establecer las principales dificultades en la gestión de los mismos.

Diseño de un sistema con el uso de la herramienta CASE Racional Rose que responda a dichas dificultades.

Implementación de una aplicación web que responda a los objetivos del diseño de investigación.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

### Métodos Teóricos

Histórico: Permitió adentrarse en los diferentes procesos que sufre la información y los materiales en una institución caracterizando fundamentalmente los procesos en la biblioteca.

Lógicos:

El método de modelación para representar eficazmente los procesos principales dentro de la biblioteca.

El método sistémico para comprender dichos procesos como parte de todo un sistema universal para los procesos de la información en las instituciones.

El método dialéctico para comprender la dinámica de los procesos de la biblioteca.

### Métodos Empíricos

La observación científica para conocer la realidad de cada uno de los procesos que suceden en la Biblioteca mediante entrevistas y encuestas a los especialistas que intervienen normalmente en estos procesos y la revisión de la documentación a la que se tiene acceso.

Las entrevistas que utilizamos para definir el problema son las entrevistas en grupo debido a que de ellas se puede asimilar de mejor manera un sin número de variables que dan a conocer los participantes ello conlleva a estructurar de mejor manera la investigación.

Las entrevistas no estructuradas fueron otra fuente de apoyo, para realizar este trabajo, por ser simples se las aplicó en mayor escala que las anteriores debido a que ellas no requieren de una preparación anticipada ya que se las puede aplicar en un momento dado.

Las encuestas permiten obtener resultados que a la larga conllevan a generar una estructura lógica del por qué de las cosas y a partir de estas deducciones se obtuvieron los requisitos necesarios para la investigación.

La presente investigación pretende, mediante el sistema que se ha propuesto, facilitar la gestión de los procesos de Servicios en la Biblioteca, objetivo central en la Biblioteca de la UPR, a partir de una navegación amigable por los distintos módulos del mismo.

Con la implementación de la aplicación propuesta en la Universidad de Pinar del Río se espera obtener un amplio impacto al permitir apoyar la actividad de publicación de artículos científicos en revistas referidas. De esta forma se incrementaría el número de publicaciones, así como permitiría elevar la cultura informacional de la comunidad universitaria en la temática, aumentando la calidad y el rigor científico de las investigaciones, a partir del conocimiento, utilización y apropiación de estándares internacionales. Otro resultado que se obtendrá está referido a lograr una mayor visibilidad de las publicaciones por parte de los profesores e investigadores de la UPR hacia el ámbito internacional.

Para el logro del objetivo propuesto se estructuró el trabajo en tres capítulos, los cuales siguen la lógica de la investigación:

### **Capítulo I: Los Procesos para la Gestión de la Información en la Biblioteca. Su manifestación en la UPR**

Se profundiza en los aspectos del objeto de investigación mediante un estudio de los principales conceptos y procesos que se manipulan en las bibliotecas, cómo ha evolucionado el papel de la misma en la sociedad y principalmente en la gestión de la información en la nueva sociedad, abordando el caso particular de la Universidad de Pinar del Río. Se comenta también sobre la postura de la misma acerca del software libre por medio de la aplicación que se aporta con esta investigación aplicada, a la vez que se señalan dificultades de los sistemas que esta ha usado anteriormente. Por último se interpreta sobre el desarrollo de software por módulos, dado que este trabajo forma parte de un proyecto dentro de un equipo de desarrollo y se especifica el módulo en cuestión.



## **Capítulo II: Análisis de Tecnologías Aplicadas**

Se exponen las características relevantes o aquellas que aportaron facilidades durante todo el proceso de desarrollo de las principales tecnologías empleadas. Comenzado por la metodología de desarrollo y por qué se utilizó, hasta los aspectos y aplicaciones que permitieron diseñar una interfaz lo más cercano posible a lo profesional, así como los lenguajes para el desarrollo (PHP, HTML, JavaScript y otros) y los aspectos novedosos tratados, tales como AJAX, y otros más comunes pero no por eso menos importante como la arquitectura por capas y PostgreSQL, el sistema gestor de bases de datos que se utiliza.

## **Capítulo III: Descripción de la Solución Propuesta**

A partir de las tecnologías y metodología utilizadas se presentan los aspectos más importantes para la comprensión de la arquitectura de la aplicación basándose en las funcionalidades del sistema, iniciando en los primeros pasos sobre el Negocio para obtener también las reglas por las cuales se rige y el análisis de factibilidad realizado para este proyecto, incluyendo los diagramas de casos de usos y descripciones textuales como primer acercamiento al sistema, así como los diagramas de clases del Diseño y el patrón de Diseño Modelo-Vista-Controlador para definir arquitectura propia de la aplicación; se presentan también los diagramas de componentes relacionados con el uso de este patrón. Por último se comentan otros elementos sobre el diseño de datos y otros aspectos de la implementación del sistema, tales como la ayuda y algunas consideraciones pertinentes sobre cómo se garantiza la seguridad del sistema.

# CAPITULO I

## Capitulo I

### Los Procesos para la Gestión de la Información en la Biblioteca. Su manifestación en la UPR.

#### 1.1 La Biblioteca

La escritura, es probablemente, la invención más importante del hombre después del lenguaje, ya que a través de esta los registros del accionar del hombre han perdurado bajo las fuerzas del tiempo y del espacio. Con la palabra escrita y sus tantos formatos también nace la biblioteca como depósito de cultura y conocimiento.

La Biblioteca es un producto de la maduración cultural, surgió cuando las sociedades cesaron de ser nómadas y se convirtieron en urbanas, y cuando los registros gráficos se hicieron importantes para la operación efectiva de las relaciones humanas organizadas. No existe ningún registro sobre cuándo ni cómo empezaron, pero puede suponerse, a partir, de evidencias dispersas y fragmentarias, que las primeras bibliotecas fueron necesariamente archivos; lugares para el almacenamiento y preservación de registros que eran necesarios para la transacción comercial, la administración del estado y la comunicación de creencias a generaciones sucesivas.

Como organización social y sirvienta del saber la biblioteca se convirtió muy pronto en un símbolo de opulencia y posición social. Por lo que los hombres en posiciones de poder como por ejemplo Carlomagno empezaron a construir bibliotecas y fueron así los patronos de la literatura y del saber, no existiendo, entonces en esas décadas derechos inherentes sólo privilegios especiales.

Pero la más drástica transformación del rol que desempeñó la biblioteca en la democratización del saber vino hacia finales del siglo XVII en Europa y en Norteamérica a principios del siglo XVIII, cuando grupos de individuos de todas las condiciones empezaron a asociarse con el propósito de crear una biblioteca que formara un modesto suministro de libros para todos aquellos que de otro modo no hubieran alcanzado tales beneficios, finalizando así el viejo monopolio sobre el saber que tenían unos cuantos privilegiados.

Inmediatamente después de las revoluciones tanto políticas como industriales que azotaron el continente Europeo en el siglo XIX, los nuevos grupos sociales llegados al poder le solicitaron a la Biblioteca que sirviera al “hombre común” dando un vuelco definitivo para su papel en la sociedad.

Así la evolución de la biblioteca se puede dividir en tres grandes momentos: la biblioteca que agrupa documentos manuscritos; después la que gira alrededor de documentos impresos y la de nuestros días, en torno a los documentos digitales. Todo ello favorecido por los factores sociales de cada época.

Actualmente la compilación de los aspectos sociales subsiguientes al gran desarrollo urbano del siglo XIX es el punto de partida del aumento en la demanda de información. Esto contribuye al propio crecimiento del número de ciudadanos, potenciales usuarios de información, y por supuesto el desarrollo alcanzado por la sociedad contemporánea. La complejidad social, el incremento de la participación política tras las revoluciones industriales y el mayor nivel cultural y científico desde la revolución del conocimiento, han intensificado el uso de la información, hasta el punto que la sociedad post-industrial se caracteriza por haber pasado de la industria productora de objetos a la producción de servicios y a una economía basada en el conocimiento.

Se aprecia al trabajador de la información como protagonista del proceso informativo-documental, como intermediario o nexo de unión entre el productor de la información y el usuario y como autor del cambio que sufre el documento primario cuando se inscribe en la órbita de la conservación, recuperación y difusión del mismo. Las nuevas tecnologías y la emergencia de un usuario rodeado de especiales características, una de ellas, la posibilidad de auto documentación, exigen de una metamorfosis en estos procesos.

## *1.2 Consideraciones acerca de las Bibliotecas Universitarias*

La función principal de toda Biblioteca Universitaria es la transferencia de la información en base a los fondos bibliográficos que posee, de acuerdo con los planes curriculares en la formación universitaria. Con la súper especialización de las ciencias en todas las ramas del conocimiento humano la biblioteca se ha convertido en la columna vertebral de la investigación como formación dentro

los procesos de enseñanza-aprendizaje en estas instituciones, pues sus colecciones enciclopédicas y variadas le exigen estar a la par de la tecnología de punta en materia de información.

Como señala [Buonocore, 1957] las funciones de la biblioteca universitaria están determinadas y condicionadas por las funciones de la misma universidad, la cual persigue tres fines esenciales: 1) enseñanza profesional en las distintas especialidades (transmisión de conocimientos); 2) investigación científica (creación o elaboración del saber); 3) sistematización de la cultura superior (formación plena y armoniosa del hombre).

Otras de sus funciones vitales son las de seleccionar y adquirir materiales bibliográficos para la formación universitaria, la consulta de los lectores y el fomento del hábito de lectura.

### *1.3 La Biblioteca de la Universidad de Pinar del Río*

El sistema Bibliotecario en las instituciones de la Educación Superior en Cuba es el eje en torno al cual se desarrolla y gira de manera íntegra la vida académica en dichas Instituciones. Sus servicios responden al compromiso académico, que ligados con la productividad y generación del conocimiento se convierten en el motor que propicia el cambio y el desarrollo de la vida universitaria.

El principal objetivo de la biblioteca en la Universidad de Pinar del Río (en lo adelante UPR) es el de adquirir, organizar y difundir el material bibliográfico, haciendo uso de los avances tecnológicos que optimizan los recursos de obtención de información y responden a las necesidades de la comunidad universitaria de ahí que su misión sea *“Gestionar y asegurar la información actualizada que requieren los procesos universitarios de Formación del Profesional, Investigación Científica y Extensión mediante el uso de las tecnologías de información y las comunicaciones”*.

La fundación de esta Biblioteca como Universitaria, se realiza en el año 1972 en la planta alta del antiguo Preuniversitario de Segunda Enseñanza de la

provincia, ocupando la misma instalación. En Octubre de 1996, la dirección decide ceder sus locales y ponerlos al servicio de una nueva Sala ante la necesidad imperiosa de ampliar y distinguir servicios.

Los fundamentales Grupos implicados en el cumplimiento de la misión son:

Dirección del MES

Direcciones de las Facultades

Centros de Estudio

Otras direcciones de ICT del MES.

### **1.3.1 Su Estructura**

La estructura formal de la dirección está conformada por tres salas independientes de lectura y consulta, las cuales responden a las diferentes facultades; hemeroteca, donde se encuentran las colecciones periódicas; un grupo de trabajo que desempeña las funciones de desarrollo de colecciones, proceso, desarrollo de bases de datos (automatización) y proyectos; un grupo de investigación para la implementación de la gestión del conocimiento en la universidad y la dirección de la Biblioteca, encargada de viabilizar las tareas de aseguramiento y mantenimiento de la instalación, así como del control de asuntos relacionados con el personal, recursos tecnológicos, mobiliario, materiales e insumos, entre otras.

Las funciones y características de algunas de estas áreas son:

Desarrollo de colecciones:

Se encarga de toda la actividad de selección, adquisición, canje, donación, inventario y distribución de información en la Biblioteca.

Automatización:

Se encarga de la actualización, mantenimiento y creación de las bases de datos. Tiene a su cargo las tareas relacionadas con la informatización de las mismas, así como la administración de la web local y el control y mantenimiento de los equipos de cómputo.

Proceso:

La persona que realiza el procesamiento técnico de la información es la encargada de catalogar, clasificar, indizar y habilitar todo tipo de documento que se recibe de Desarrollo de colecciones, para ponerlo al servicio del usuario. La catalogación se realiza utilizando las normas cubanas.

Composición de los Recursos Humanos de la Biblioteca de la UPR:

Para la ejecución del trabajo, se cuenta con una plantilla de 17 trabajadores, las que están distribuidas de la forma siguiente:

- Directora
- Coordinadora del grupo de gestión
- 2 Jefes de Sala
- Un especialista para la Hemeroteca
- Un especialista para Automatización
- Un especialista para el Desarrollo de colecciones
- Un especialista el Proceso
- 2 Telecomunicadores
- 7 Técnicos de la información.

### 1.3.2 Sus procesos

**Desarrollo de colecciones:** Es el proceso mediante el cual se mantiene lo más actualizado posible los fondos que integran una biblioteca a través de las diferentes colecciones que lo conforman. Para el buen desempeño del mismo se hace necesario realizar anualmente un estudio de comportamiento del fondo para precisar cuales son las clases en las que se debe basar la selección de ese año. Así mismo analiza todas las fichas de desideratas que el sistema

no fue capaz de encontrarle solución en ese período, todo ello de conjunto con las políticas de selección de la universidad harán que se realice una adquisición balanceada y acorde con los intereses de la comunidad usuaria. Este estudio lleva a un análisis y búsqueda de las diferentes fuentes y recursos de información, entiéndase base de datos, catálogos editoriales, comerciales y de bibliotecas, visitas a librerías, entrevistas con editoriales, entre otros, para el logro de la adquisición.

La Figura 1.1 representa el proceso de desarrollo de colecciones, según [Sánchez, 1996], mediante sus principales componentes.

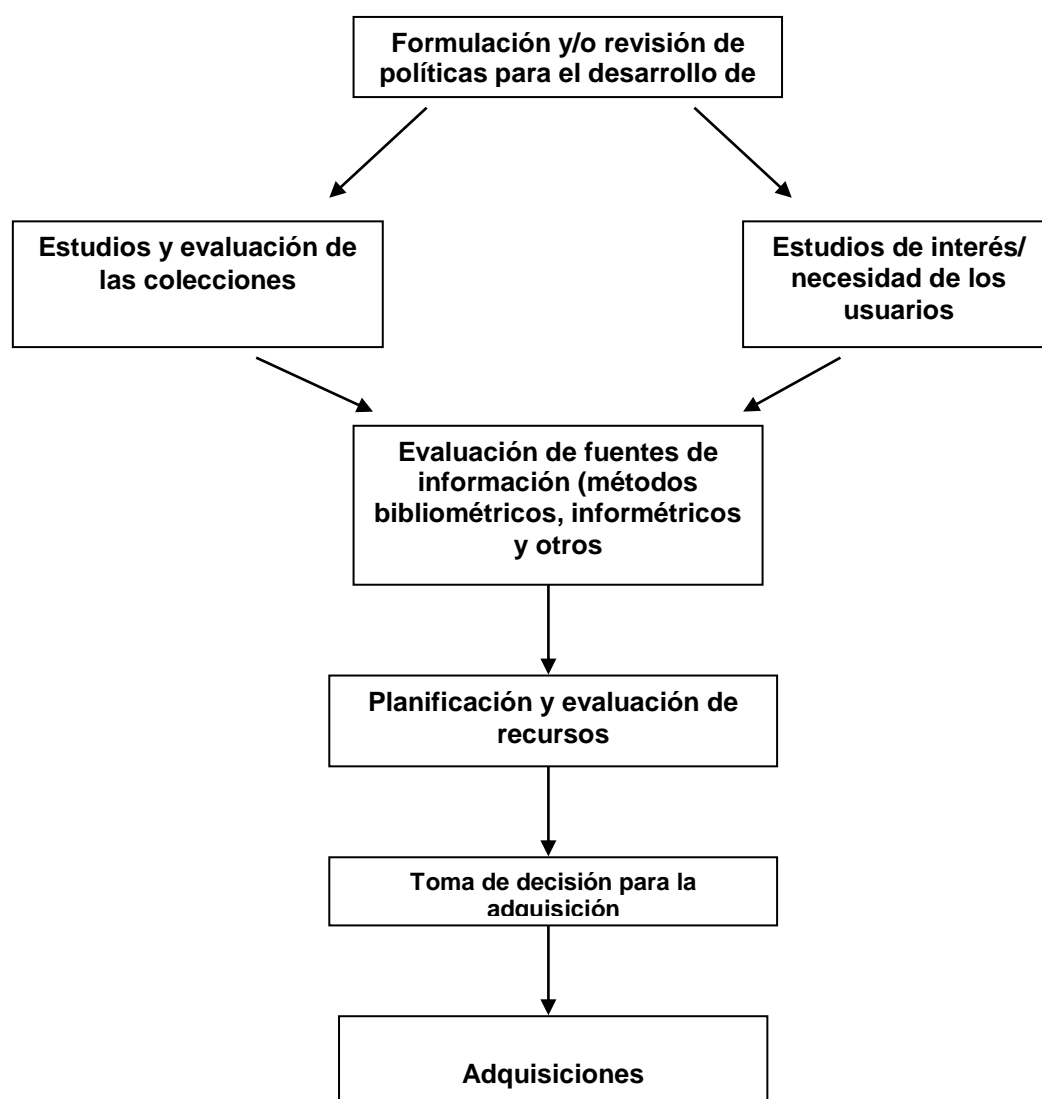


Figura 1.1 Esquema básico del Desarrollo de Colecciones visto a través de sus procesos.



Formulación y/o revisión de políticas:

Este proceso inicia toda la práctica del Desarrollo de Colecciones. Pauta y orienta las acciones a seguir considerando los intereses del usuario y los objetivos de la institución. La actividad de formulación de políticas debe quedar escrita en un documento que oriente al profesional de la información acerca del comportamiento a seguir en todo el proceso.

Estudios y evaluación de la colección:

La colección es la base fundamental para la prestación de los servicios en una institución de información. Cuando está desequilibrada en relación a los intereses de los usuarios, es preciso determinar las causas y tomar decisiones. Los estudios y evaluación de las colecciones muestran la situación real de las mismas en las instituciones de información.

Estudios de interés y/o necesidad de los usuarios:

Los estudios de interés y/o necesidad del usuario deben ser una práctica sistemática en las organizaciones de información y el usuario constituye la principal atención en cualquier de sus proceso. Los intereses y necesidades del mismo determinan la tipología, indican los servicios que se deben ofrecer y las colecciones que se deben atesorar. Se debe mantener un equilibrio entre los usuarios que atienden y las colecciones.

Evaluación de fuentes de información:

La evaluación de fuentes de información es un recurso necesario en la etapa de selección de los nuevos documentos y en el análisis de la permanencia de otros previamente incorporados. La evaluación de las fuentes de información puede realizarse a nivel individual y de conjunto.

Planificación y evaluación de recursos:

Conocidas las necesidades de los usuarios, el estado de las colecciones y las fuentes que se requieren ingresar en la institución de información, consultando

las especializadas, se planifica y evalúa la disponibilidad de recursos. Es el momento de determinar el presupuesto asignado, la cantidad de documentos a adquirir, los formatos de presentación de la información y las formas de distribución.

Toma de decisiones y ejecución de la adquisición:

El proceso de adquisición de las fuentes seleccionadas se podrá realizar por cualquiera de las vías conocidas, sean comerciales o no comerciales. Es la etapa final de todo el proceso. En el momento de la adquisición se determina el empleo de Agencias y/o Proveedores de información como intermediarios entre las instituciones de información y las editoriales que ofertan sus productos.

Una vez concluida esta etapa se registran las mismas y se le da paso al procesamiento técnico de la información.

**Procesamiento Técnico de la Información (PTI) o Procesamiento Analítico Sintético (PAS):** Las colecciones ya establecidas o creadas se organizan para entrar a formar parte del fondo bibliográfico de cualquier institución de información, este proceso se realiza siguiendo un ordenamiento, que permite su posterior recuperación en el sistema y se conoce como el PAS y es el momento en el que se crean los catálogos en una organización.

La creación del sistema de catálogo está aparejada a la propia creación de la colección, en tanto resulta el instrumento y/o vía para poder acceder a los documentos que forman parte de las colecciones. El ordenamiento de los catálogos puede ser: de autor, de título, de materia y topográfico.

Para llegar a su confección por lo tanto hay que analizar exhaustivamente los documentos que entraron al sistema para determinar cada característica que da lugar a las diferentes fichas catalográficas que conforman este sistema de catálogo.

Con ello se facilita la localización de los documentos proporcionando a través de su estructura organizativa la información suficiente para orientar las

búsquedas con acierto, exclusividad y sin ambigüedades, es decir, cada una de las fichas catalográficas que integran el documento, tienen asignada una ubicación conceptual y no otra, de manera que facilite la interrogación al esquema organizativo de un fondo documental, siguiendo un camino lógico.

Dicho proceso, en el negocio, se realiza de la siguiente forma:

Todo documento que entra a formar parte del fondo a través de las decisiones de desarrollo de colecciones, debe incorporarse de una forma organizada por clases o materias para así determinar a qué sala es dónde se deben ubicar para lograr un eficiente uso del mismo. Para dar cumplimiento a ese objetivo los mismos se catalogan, clasifican y se indizan a través de un tesoro o de un vocabulario libre controlado, una vez concluido este proceso queda confeccionado el sistema de fichas catalográficas.

Este proceso debe tener en cuenta un conjunto de normas que estipulan las confecciones de estas fichas y que varían según el tipo de documento. Es a través de este proceso que se puede localizar y recuperar mejor los documentos dentro de un sistema de información, por lo que se dice que es la columna vertebral del mismo.

**Servicios de Información:** Es el proceso tecnológico de la actividad de información, aquí convergen métodos y técnicas que se ponen a disposición de los usuarios para satisfacer sus necesidades. Son por lo tanto, la imagen o interfaz del usuario con el sistema y anuncian en tomar mayor importancia incluso que las colecciones mismas, considerando las nuevas posibilidades que brindan las tecnologías e Internet [Malinconico, 1995].

Existen diversos tipos de servicios y varían en dependencia del tipo de institución de información para los que están diseñados y por ende al tipo de usuarios al que responde el negocio.

*Servicios que ofrece la biblioteca:*

Préstamo de documentos de carácter general o básico que incluye préstamo interno, aquel que se realiza con los materiales en sala de todas las colecciones; préstamo externo, el que se realiza de materiales fuera de las instalaciones, préstamo interbibliotecario, servicio de solicitud y préstamo de libros con otras instituciones bibliotecarias a través de un acuerdo o convenio entre las autoridades de las mismas y préstamos especiales: libros, revistas, artículos, fotocopias y otros, seleccionados o prestados por los profesores como apoyo a su asignatura (conocido como cajuela por profesor).

Consulta: Orientación bibliográfica a usuarios basadas en una estrategia de búsqueda sobre el tema a investigar, así como apoyo u orientación en el manejo de recursos electrónicos.

Préstamo de publicaciones seriadas: Las publicaciones seriadas se encuentran a su disposición en la Hemeroteca y su préstamo para consulta se ofrece en las salas de lectura por un problema de espacio en el local desde donde también se ofrece el servicio de tesis (trabajos diplomas, de maestrías y doctorados).

Consulta y Referencia: Ofrece servicios de préstamo en sala de obras de referencia: enciclopedias, diccionarios, anuarios, atlas, normas técnicas, tesis, bibliografías y otros documentos.

Además se ofrece la orientación al servicio de INTERNET; Consulta de Bases de Datos propias y en CD-ROM, así como de recursos en formato electrónico, a texto completo (desde la propia biblioteca no se realiza este servicio por dificultades con el equipamiento, solo se orienta).

*Servicios Especializados:*

Acceso a catálogo en línea.

Acceso a BD electrónicas en líneas

Consulta asistida.

Revisión de Bibliografía.

Visitas guiadas: Recorridos por las instalaciones para conocer los servicios y la ubicación física de las colecciones.

Actividades culturales: Servicio propio de la sala Universal con el objetivo de ofrecer un espacio para la reflexión y difusión del arte.

Formación de Usuarios: Talleres en aras de lograr el desarrollo de habilidades para la recuperación de información a solicitud de las facultades

Acceso a Internet: Exclusivo para trabajos de consultas e investigación.

Material Audiovisual: Préstamo y/o proyección de Vídeos y CD (En estos momentos no se brinda este servicio por problemas de equipamiento)

**Publicaciones:** Proceso a través del cual se crea un espacio propio de publicación para divulgar y elevar la visibilidad de los resultados científicos de la universidad. Así como conocer comportamiento de la producción científica.

En el caso de la UPR, los profesores interesados en publicar sus monografías las ponen a consideración de los consejos científicos y una vez lograda su aprobación mediante un “aval” llegan a la Biblioteca, las cuales pasan por un proceso de “revisión de forma” y terminado esto se cargan a la Base de Datos (BD) y se “sube” al Anuario la publicación ya preparada para esto. Además de incorporar a nivel descriptivo todas las publicaciones logradas por los profesores en el año a partir de los resultados del informe de Balance.

**Divulgación de la Información:** La divulgación de los recursos informativos que la biblioteca pone a disposición de sus usuarios es una de las funciones sustanciales de la actividad bibliotecaria. Esta divulgación, efectuada desde hace mucho tiempo mediante el anuncio de los servicios y actividades en las áreas de mayor circulación de los usuarios, la inclusión de noticias en los medios de difusión masiva nacionales, locales y/o internos de una institución,

así como en los denominados "boletines de novedades", ha adoptado el empleo de los medios computarizados para brindar servicios de diseminación selectiva de información. Este servicio se basa en la alerta acerca de la información recientemente incorporada a los fondos de la biblioteca que satisfacen los requerimientos de información específicos de usuarios individuales o colectivos.

**Control de fondos bibliográficos:** Una de las funciones de la actividad bibliotecaria es la preservación de los materiales informativos que la entidad ha recolectado. En este sentido, la automatización proporciona medios que garantizan un mejor control de los recursos bibliográficos de la institución. Con anterioridad se han mencionado las facilidades que ofrece la computación en el control de los materiales que ingresan, o deben ingresar, en la biblioteca. Igualmente importante es mantener un control de los documentos incorporados a las diversas colecciones. Este control de inventario, o de las existencias, es imprescindible en una institución cuyos acervos están en constante movimiento para ser utilizados por sus usuarios. Particularmente importante resulta este control en los documentos sujetos a préstamo circulante, ya que una parte de esas colecciones se encuentra fuera de la biblioteca brindando servicio. También resulta muy eficiente el control automatizado de las existencias de las publicaciones periódicas dada la complejidad que presentan su control debido al carácter paulatino de su ingreso, así como las modificaciones que ocasionalmente sufren respecto a la periodicidad, las fechas de emisión, la demora en ser recibidas, y cualquier otra incidencia.

### **1.3.3 Acerca del papel de la Biblioteca en la gestión de la información en la UPR.**

La biblioteca ha practicado por muchos años el principio de descentralización del servicio por salas, lo que ha aportado ventajas y desventajas. Una de las ventajas ha sido que cada sala ha desarrollado servicios bibliotecarios y de información de acuerdo a sus intereses y gestión interna, lográndose además la especialización de los profesionales imbricados. Desventaja ha sido la falta de visión de conjunto que apoye los intereses de la universidad en su totalidad,

provocando una carencia en el desarrollo bibliotecario institucional y poca comunicación intrainstitucional e interinstitucional en este sentido.

La Biblioteca de la UPR ha estado centrada en la administración de documentos más que en la gestión de los datos, la información, el conocimiento y la inteligencia. Desde esta perspectiva el profesional de información suele percibir al usuario más como un individuo que busca un documento que como un individuo que necesita información.

Se ha trabajado con el fin de incrementar la literatura científica, sin conocer realmente si es todo y únicamente lo que la comunidad usuaria necesita. Los servicios han tenido un carácter activo, partiendo siempre del interés o la necesidad expresada del usuario cuando se presenta en la biblioteca y del criterio del profesional de la información que le atiende en ese momento, sin conocer realmente cuáles son todas sus prioridades informativas.

En su desenvolvimiento ha incidido además, que la biblioteca carece de la infraestructura (tecnología, espacio físico y recursos humanos) necesaria para diferenciar el servicio que necesitan las diferentes categorías de usuarios para las que se trabaja. Lo que impide que puedan captar, filtrar, procesar, almacenar y diseminar información a los segmentos priorizados de investigación de nuestra universidad.

A partir de esta concepción, el perfeccionamiento del sistema de información se concibe, tanto en el proceso mismo de aplicación de la nueva metodología de trabajo, como en la necesidad de apoyar las ventajas que las Tecnologías de la Información y el Conocimiento (TIC) proporcionan para implementarla, aún más en las universidades, donde en su proceso modernizador plantea nuevos objetivos: la alfabetización en información; el aprendizaje durante toda la vida; la educación a distancia; el desarrollo de ambientes virtuales [UNESCO, 1998]. En todos esos objetivos está presente en empleo de las TIC y la participación de las bibliotecas para alcanzar su cumplimiento [Lindaver, 1998].

Este trabajo de diploma va a liderar el trabajo de información en la Biblioteca proporcionando resultados en varias direcciones específicas las cuales se

unificarán en una plataforma interactiva de trabajo con el ambiente tecnológico requerido para viabilizar las acciones fundamentales de la misma. Es una manera diferente de ofrecer servicios y productos de información que va a permitir fortalecer el sistema de gestión de información existente en la biblioteca, y en la universidad, y a la vez dirigir la atención y esfuerzos a la posibilidad de introducir en un futuro la gestión del conocimiento en dicho sistema institucional de información.

### ***1.4 Apuntes sobre el proceso de Publicaciones***

Las **publicaciones**, actualmente cuenta con la aplicación del Anuario, la misma, es un espacio para divulgar los resultados científicos obtenidos periódicamente por la universidad, más no se dispone de una plataforma que permita publicar en “acceso abierto” revistas o boletines, o el mismo Anuario, que pudieran generalizarse en la intranet, red nacional e Internet, e incluso ser añadidas a la BD (Base de Datos) internacionales.

La versión actual del sitio del Anuario no facilita plantillas que estandaricen y proporcionen la elaboración de las monografías y su gestión (controles de forma, control de los campos del documento, búsquedas en el texto completo del documento, etc.). Como la incorporación de los datos de descripción en la BD no ocurre de forma automática los niveles de errores e inconsistencias son altos; de igual manera la gestión de la producción científica (pC) de la institución presenta falencias notorias al momento de obtener datos para estudios comparativos de la pC , a partir del balance anual de investigaciones.

Por otra parte, la función del Anuario como “plataforma de gestión” de la producción científica de la universidad está subutilizada. En primer lugar, la inflexibilidad de su diseño hace casi inoperante la manipulación de los datos en la BD. y capta toda la información anual referente a publicaciones de la UPR..

Las *búsquedas* se restringen a los campos de descripción de los documentos, por lo cual no es posible recuperar la información que se encuentra dentro del texto completo de estos.



Como se puede apreciar la publicación de artículos científicos en revistas referadas, es un indicador importante a la hora de valorar los resultados científicos de una Institución, sin embargo aún la UPR no alcanza los índices deseados en este parámetro.

### *1.5 Acerca del software libre.*

Según [Stallman, 2004] el Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software:

La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).

La libertad de estudiar como funciona el programa, y adaptarlo a las necesidades del desarrollador (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.

La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar al vecino (libertad 2).

La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

Partiendo del interés de la Biblioteca de la UPR de mantener controlada la distribución del software que será usado para la gestión de sus funciones se decide no brindar la libertad 2, reservando el derecho de consentir o no las copias al software. Esta restricción inhibe la posibilidad de que cualquier otra persona o institución que obtenga la aplicación pueda hacer públicas las mejoras al software sin el previo consentimiento de la biblioteca, y es una forma de asegurar el uso adecuado del mismo según los intereses de la UPR.

Aún se consideran los beneficios del software bajo los cuales se puede desarrollar una comunidad de colaboración alrededor de la aplicación y en pos de las bibliotecas universitarias en Cuba e incluso en otros países. Entre ellas se pueden mencionar:

Bajo costo de adquisición y libre uso.

Innovación tecnológica.

Requisitos de hardware menores y durabilidad de las soluciones.

Escrutinio por parte de la comunidad. Más rápida corrección y detección de errores.

Cualquier empresa o profesional con los conocimientos adecuados puede, en coordinación con la UPR, seguir ofreciendo desarrollo o servicios para la aplicación.

Industria local. Los profesionales locales ven sus posibilidades de ofrecer valor agregado al software dependiendo de las especificaciones concretas de un cliente en particular.

Adaptación del software.

Lenguas minoritarias, traducción, uso e impulso de difusión.

Algunas desventajas comunes en este tipo de software, según [Stallman, 2004], pueden ser aliviadas por las consideraciones de liberación de la aplicación en cuestión, manifestado también por el interés de continuar su desarrollo, por lo tanto aparecen con un enfoque desde el punto de vista del presente proyecto:

Disminuye la curva de aprendizaje al controlar su distribución.

El interés que tiene la Biblioteca de la UPR en la aplicación es un intensivo para la participación en los cambios y el soporte por parte del proveedor.

Aunque se necesita dedicar recursos a la reparación de errores, el seguimiento y control del proveedor minimizan los mismos.

### **1.5.1 Software libre una oportunidad también para las Bibliotecas**

En los años 80, una tendencia en la automatización de las bibliotecas llevó a la aparición de los llamados sistemas integrados de gestión de bibliotecas (SIGB) y los catálogos en línea de acceso público (OPAC).

Su implantación benefició la integración y la colaboración de las diferentes áreas en el interior de la organización. Más tarde con el surgimiento de Internet y el acceso, cada vez más común, por parte de las personas a las computadoras, condicionó que estos productos experimentaran adaptaciones para buscar trascender las fronteras institucionales, facilitar la comunicación y el servicio a los usuarios.

El problema realmente se erigió en las dificultades para acceder a esta clase de software que ofrecía el mercado. Para muchas instituciones, incluida la UPR, los costos de adquisición, aplicación y mantenimiento eran muy elevados con relación a sus presupuestos. En muchos casos, el mero pago de licencias o costos de arrendamiento imposibilitan su adquisición o mantenimiento. La problemática para las bibliotecas se agudizaría aun más, porque durante años han experimentado carencia de presupuesto para esos fines.

Hoy esta problemática sigue vigente. Sin embargo, hoy también, es la propia comunidad de creadores y usuarios la que crea mecanismos de igualdad y equidad para aquellos que no alcanzan el tren tecnológico. Así nació la llamada comunidad del software libre con nuevas propuestas para transformar la industria del software; sus esfuerzos están dirigidos a la creación, divulgación, uso, distribución y acceso al código fuente de los paquetes informáticos, así como a la divulgación de soluciones informáticas específicas.

Por tanto, puede decirse, que en estos momentos, a nivel mundial, se perciben dos grandes grupos de desarrollo de software: los de software libre y los de software propietario. La motivación esencial para desarrollar un programa o herramienta libre es que no exista ninguna herramienta para realizar una tarea determinada o que exista pero sea propietaria.

Esta motivación, convertida en principio, coincide con los fundamentos más altruistas enarbolados por los bibliotecarios durante siglos. La extensión del movimiento del software libre al ámbito bibliotecario ha posibilitado el desarrollo de aplicaciones particulares para esta esfera, como son los SIGB. La aparición de algunos SIGB, en el mundo, de elevada calidad es una alternativa viable para muchas bibliotecas situadas ante un mercado informático de difícil acceso.

### *1.6 Crítica a los sistemas utilizados por la Biblioteca de la UPR*

En Cuba son contadas las instituciones que disponen de estos sistemas, y en general no se han generalizado entre las bibliotecas universitarias del MES. La Universidad Central de las Villas (UCLV) es una de estas excepciones, donde se explota un sistema integrado desarrollado por la propia biblioteca. Dicho sistema, en su primera versión, fue utilizado por nuestra universidad específicamente el módulo de préstamo pero lamentablemente por ausencia de respaldo técnico fue imposible mantenerlo.

Para la Gestión Integrada de la Biblioteca, en nuestro país, además del sistemas desarrollado por la UCLV, como se expuso con anterioridad, se ha utilizado el WebLIS. Este Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas está basado en tecnología Web y es un software gratuito. Usa el programa WWW-ISIS como plataforma, y puede usarse como una herramienta para informatizar las actividades básicas en la biblioteca. Puede ser empleado en bibliotecas pequeñas o grandes. Se recomienda especialmente (aunque no está restringido) su aplicación a aquellos centros que tienen experiencia con Micro-CDS/ISIS (ICIE y FAO WAICENT 2003). En la UPR no se contó con la fuerza capaz de continuar su desarrollo importante para su utilización y se quedó solo en el intento. Otro sistema que se conoce en el sistema de bibliotecas universitarias cubanas es el Altair, sistema desarrollado por el Grupo de Difusión Científica de México donado a la Universidad de la Habana pero para su utilización en cualquier otro centro hay que comercializarlo y nuestra Institución no puede asumir su costo, además de que el MES no se ha pronunciado por su compra cooperada o centralizada. Nuestro ministerio ha estado abogando por que cada cual desarrolle su propio sistema.

Todo lo anterior deduce que actualmente la biblioteca de esta universidad no cuenta con un sistema propio que satisfaga cada una de las necesidades en cada función a desarrollar por la misma pues la mayoría de los procesos que en ella se realizan se llevan a efecto de forma manual en el mejor de los casos y en muchos de ellos hay ausencia de la aplicación de la tecnología como forma de viabilizar un mejor desarrollo.

Introducir un Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas trae numerosas ventajas y facilidades por cada uno de sus procesos.

### *1.7 Desarrollo de software por módulos*

Los criterios planteados en este acápite acerca del desarrollo del software por módulos mediante un equipo de desarrollo se sustenta en los planteamientos de [Pressman], quien trata los módulos como componentes de la ingeniería en sí (pág. 247), pero los elementos extraídos y planteados en el epígrafe han sido analizados a través de los aspectos del trabajo organizacional y de equipo de [Stoner, 5taEd], unido a la proyección del autor a partir de los conocimientos adquiridos, para el uso de los mismos en el desempeño del equipo y por tanto planteado en el presente trabajo de diploma.

Se ha hecho este análisis producto de la necesidad al enfrentar un proyecto real y abarcador como el presente, además el desarrollo de software por módulos se ha convertido en un enfoque aceptado en todas las disciplinas de ingeniería. Un diseño modular reduce la complejidad, facilita los cambios y da como resultado una implementación más fácil al fomentar el desarrollo paralelo de las diferentes partes de un sistema

La separación en módulos de un proyecto de trabajo en equipo posibilita explotar las potencialidades de cada uno de sus miembros. Permite aún cuando se haga la ingeniería del proyecto como un todo, irse concentrando en los módulos de manera prácticamente independiente, salvo aquellos momentos en los cuales es necesario tener en cuenta qué información necesita un módulo de alguno de los otros, ocultando así al resto de los desarrolladores aquello que no necesitan para sus procesos. Implica por ende una mayor velocidad de

desarrollo mediante la sinergia de sus miembros, quedando un esfuerzo posterior para la integración del trabajo de cada uno en el producto final.

Cómo disminuir este tiempo de integración de los módulos depende mucho del diseño efectivo de los mismos. Para ello en el caso particular del presente proyecto a partir de los planteamientos de [Pressman] al respecto se ha asumido el criterio de la “Independencia Funcional”; que se alcanza desarrollando módulos con una funcionalidad precisa e importante dentro del proyecto, pero que evita por todos los medios una interacción excesiva con el resto de estos.

La independencia a su vez se mide por la cohesión y el acoplamiento de los módulos en su funcionamiento, cualidades ambas no estimadas cuantitativamente pero sí reflejadas en el desempeño real del equipo de desarrollo.

La *cohesión* se refiere a la capacidad que tiene el módulo de abarcar una responsabilidad específica en lugar de mezclar diferentes elementos o partes del todo, o sea, concebir una sola cosa. Claramente es un fin ideal mantener un módulo en solo un aspecto, si se simplifican demasiado los módulos luego es más costoso el esfuerzo en el tiempo de integración, pero sí se debe mantener la visión hacia la cohesión más alta permisible según el propio proyecto.

Por otro lado el *acoplamiento* es una medida de interconexión entre módulos dentro de una estructura de software. El acoplamiento depende de la complejidad de interconexión entre los módulos, el punto donde se realiza una entrada o referencia a un módulo, y los datos que pasan a través de la interfaz. En el diseño del software, debe intentarse conseguir el acoplamiento más bajo posible. Una conectividad sencilla entre los módulos da como resultado un software más fácil de entender y menos propenso a propagar errores por el sistema.

En epígrafes anteriores se ha podido observar cada uno de los principales procesos de la Biblioteca de la UPR, similares al resto de las bibliotecas

universitarias en Cuba, lo cual muestra que para el desarrollo de una aplicación que cubra la gestión de la información en dichos procesos, se requiere de tiempo y de una cuidadosa planificación de gastos de recursos sobre todo de esfuerzo, pues un error propagado puede ser tan fatal como para necesitar una fase de mantenimiento aún sin desplegar el software.

Con el análisis hasta el momento realizado y considerando las facilidades y necesidad del trabajo en equipo, separando módulos independientemente funcionales a partir del todo de los procesos de la Biblioteca de la UPR, se han agrupado en los siguientes módulos:

Procesos para Desarrollo de Colecciones: el cual integra los procesos de Desarrollo de Colecciones, Almacén Pasivo y de Divulgación de la Información.

Procesos Internos: El cual abarca los procesos que se realizan en las distintas Salas como parte de su funcionamiento interno así como el Procesamiento Técnico de la Información necesario para que los primeros sigan su curso.

Servicios: en el cual se reúnen todos los servicios que brinda la Biblioteca como centro de información para el aprendizaje incluyendo en él además los procesos de entrada de las Tesis.

Publicaciones: en el cual se recogen todos los procesos relacionados con los procesos de publicaciones científicas en la universidad así como de las publicaciones en espera de ISSN o ISBN.

Catálogo: el cual incluye los procesos relacionados con el Catálogo, como la confección del catálogo en las diferentes normas internacionales que existen y brindar servicio de catalogación asistida a otras instituciones.

Hemeroteca: en este módulo se recogen los procesos relacionados con los materiales de carácter periódico, incluyendo el procesamiento analítico de la información para su posterior recuperación.

Procesos Generales: este módulo incluye los procesos para cambio de orígenes de servidores de Bases de Datos, las réplicas, intercambios con otros formatos de catálogos y otros procesos propios de las bibliotecas.

El presente trabajo abarca el módulo de los **Publicaciones**, mas debe tenerse en cuenta en lo adelante que en alguna medida se hará referencia a alguno de los otros módulos según la relación con el presente, o se abordarán criterios a partir del criterio general del equipo de desarrollo cuando no se correspondan a aspectos funcionalmente independientes.



# CAPITULO II

## Capitulo II

### **Análisis de Tecnologías Aplicadas**

En el desarrollo de aplicaciones distribuidas, cuando Internet va tomando mayor control cada vez y no es poco usual la existencia de redes privadas en las organizaciones e instituciones para la realización de sus funciones, las aplicaciones web han ofrecido un marco importante para estos procesos. La aparición de nuevas tecnologías y formas para la solución sobre Web de las diferentes problemáticas existentes va creciendo, no necesariamente con un fin determinado, pero sí manteniendo las mismas necesidades. Entre ellas se pueden contar los servicios Web y las tecnologías que abarca AJAX (Asynchronous JavaScript And Xml), lo que se puede llamar la Web 2.0, las que fueron buscadas con el propósito de dar respuesta con mayor eficacia en la medida que ha sido oportuno.

En el presente capítulo se pretende realizar un breve acercamiento a cada una de las tecnologías usadas en el presente proyecto.

#### *2.1 Metodología de Desarrollo del Software*

Atendiendo a la constante evolución de las aplicaciones Web y a que están dominadas por el contenido de las páginas, quizás inicialmente no se prestó la debida atención a su ingeniería, pero a “medida que crecen en importancia el enfoque de ingeniería Web disciplinado ha empezado a evolucionar –basado en principios, conceptos, procesos y métodos que se han desarrollado para la ingeniería del software” [Pressman]. Este análisis ha apoyado la idea del equipo de desarrollo de la aplicación que se propone en este trabajo realizar una ingeniería según Proceso Unificado de Software (RUP de sus siglas en inglés Rational Unified Process) modelando con los artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML según sus siglas en inglés) la ingeniería para dicha aplicación, ajustando el desarrollo de los flujos de trabajo según las especificaciones de UML para la ingeniería Web y las características propias del equipo de trabajo, sobre todo luego del modelo del sistema.

### 2.1.1 ¿Por qué UML?

El Lenguaje Unificado de Modelado<sup>4</sup> es la convergencia de las mejores prácticas de la industria de las tecnologías para el modelado de aplicaciones orientadas a objetos [OMG, 1999], y el más conocido y utilizado en la actualidad, además es el “lenguaje aceptado universalmente para los planos del diseño software” [Larman]; y que ha ofrecido una comunicación eficaz entre los diferentes desarrolladores, con experiencias diferentes y contextos diferentes, permitiendo un entendimiento pleno y seguro de lo que el equipo de desarrolladores se propone realizar para satisfacer las necesidades del cliente, pues sus artefactos son comprensibles aún por este para determinarlas; lo cual permite también un mejor entendimiento por desarrolladores ajenos para futuros mantenimientos.

A partir de una iniciativa de Grady Booch y Jim Rumbaugh en 1994, y luego de su acogida como estándar en 1997 por el OMG (de sus siglas en inglés: *Object Management Group*, organización que promueve estándares para la industria), UML se ha convertido en la notación por defecto para el modelado orientado a objetos [Larman], importante razón para su uso en el presente proyecto.

### Metodología RUP (Proceso Unificado de Software)

RUP (de sus siglas en inglés Rational Unified Process) es una metodología adaptada al lenguaje UML y se ha utilizado para transformar las necesidades del cliente en un software. Ha sabido alimentarse de varias fuentes llegando a difundirse ampliamente y llevando así a los desarrolladores, los directores y usuarios un sustrato común para el entendimiento del proceso de desarrollo de software. Dicha metodología está basada en casos de usos para representar las funcionalidades de la aplicación y permite definir *quién* hace *qué*, *cómo* lo hace y *cuándo* lo hace, logrando un primer acercamiento lógico a lo que será el software, se centra además en la arquitectura, interactividad e incremento de cada una de sus partes [Jacobson, 1999].

---

<sup>4</sup> UML – de sus siglas en inglés Unified Modeling Language.

Para apoyar esta tecnología se usó la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose de la Suite del año 2003 con la cual se ha trabajado anteriormente, permitiendo la construcción de los artefactos en cada una de las etapas de la ingeniería.

## *2.2 Consideraciones sobre el Diseño.*

La forma en que se presenta un producto en el mundo comercial desde la Revolución Industrial hasta la fecha ha ido cambiando de muchas maneras, dando cada vez mayor importancia a la divulgación de dichos productos en el mercado, incluso existen empresas dedicadas a estos fines con especialistas en el diseño para presentar a los clientes potenciales lo que ellos necesitan en el producto que se divulga.

Aunque también sucede en ocasiones que la imagen propagandística es mejor que el producto real, también el desarrollo de softwares en mayor o menor medida, debe seguir algunos de estos criterios en el momento de definir la manera en que los usuarios usen los mismos, de forma especial en las aplicaciones Web, logrando cada vez mayor interactividad y eficacia, y más cuando la forma en que el usuario interactúa con la aplicación determina posteriormente su efectividad. Por lo cual los autores tratan de encontrar un ambiente gráfico no exactamente llamativo pero sí lo más profesional y acogedor posible.

A continuación se denotan algunas de las principales características de las tecnologías relacionadas con el diseño gráfico de la aplicación.

### **2.2.1 Adobe Photoshop CS 8.0**

Adobe Photoshop es la solución estándar para la edición profesional de imágenes para fotógrafos, diseñadores y grafistas profesionales; proporciona un completo conjunto de herramientas gráficas para la fotografía digital, la producción de impresión, el diseño Web y la producción de vídeo [Adobe, 2003].

Para el tratamiento de imágenes se utilizó esta herramienta, con el fin de lograr los efectos de diseño, tamaño y calidad necesarios para la aplicación.

El diseño está basado en la modificación de plantillas obtenidas gratuitamente de Internet [URL,2008] con la ayuda de Adobe Photoshop CS 8.0, herramienta que ofrece una amplia gama de posibilidades, en la cual se tiene experiencia gracias a los estudios adquiridos.

### **2.2.2 DreamWeaver 8.0**

Macromedia Dreamweaver 8 es un editor HTML profesional para diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web. Si se desea controlar manualmente el código HTML así como si se prefiere trabajar en un entorno de edición visual esta potente herramienta facilita la integración de varios lenguajes de programación y de etiquetado con esta finalidad. Además permite crear aplicaciones Web dinámicas basadas en tecnologías cliente-servidor tales como CFML, ASP.NET, ASP, JSP y PHP [Macromedia, 2005].

Para el diseño de la aplicación se ha trabajado con esta herramienta, pues ha pesar de ser un sistema propietario, no existe ningún otro editor entre las aplicaciones libres comparable con la calidad y las facilidades que Dreamweaver brinda. Se ha utilizado además, por la limpieza con que genera el código HTML, porque permite el uso de elementos de XHTML y por la seguridad y eficacia que ofrece para el trabajo en equipo.

Teniendo presente este análisis la integración final se logró con el editor DreamWeaver 8.0 para llegar a un diseño mediante tablas y hojas de estilos en cascada<sup>5</sup>, buscando el menor tiempo posible para la descarga por el cliente de las páginas Web, ya que los navegadores guardan los estilos en el lado del cliente, pero teniendo en cuenta también las ventajas de separar así la forma del contenido, dando independencia entre el momento de desarrollo y el momento de diseño, permitiendo la reducción del tiempo de mantenimiento, por

---

<sup>5</sup> CSS- de sus siglas inglés Cascading Style Sheet

ejemplo para adaptar la aplicación a la identidad de la Biblioteca que desee utilizarla.

### *2.3 Lenguajes para el Desarrollo de la aplicación.*

En un mercado cada vez más en competencia donde existen un gran número de posibilidades para escoger, tanto libres como propietarias, a la hora de desarrollar una aplicación, no se considera aconsejable discutir entre los que prefieren una tecnología y los que prefieren otra. La selección de los siguientes lenguajes utilizados ha sido en atención a responder a las peticiones del cliente en cuanto a la lógica de negocio y a la política de mantener la preferencia sobre software libre junto a la experiencia del equipo de desarrollo en cada una de ellos, lo cual no significa precisamente que no existan otros que permitan solucionar los problemas pero con las consideraciones siguientes ha sido posible el alcance de las expectativas planteadas desde un inicio al enfrentar el proyecto de desarrollo de la presente aplicación.

#### **2.3.1 HTML Y XHTML**

El Lenguaje de marcación de Hipertexto (HTML de sus siglas en inglés *HyperText Markup Language*) fue creado en 1986 por el físico nuclear Tim Berners-Lee, es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, utilizado normalmente en la WWW (World Wide Web) [Url6, 2008].

El concepto de Hipertexto (conocido también como link o ancla) que se tendrá en cuenta en el presente trabajo tiene su génesis en [Díaz, 2006], a partir del cual los autores concuerdan que se refiere a la forma de interconectar la información verbal, de manera que no está sujeta a un orden lineal, sino organizado en pequeños trozos o piezas de información (llamados nodos) ofreciendo diferentes opciones para el lector, el cual determina a cuál de ellas seguir a la vez que lee el texto.

El SGML (Lenguaje Estándar de Marcación General) permite colocar las etiquetas o marcas en un texto indicando como debe verse, convirtiéndolo en

un sistema de etiquetas, lo cual se entiende como HTML [Url7, 2008]; como lenguaje de marcas de texto no usa la misma filosofía de desarrollo de otros lenguajes como C++, Delphi entre otros tantos que existen; claramente adaptado para dar respuesta a las características de la Web mediante las etiquetas que interpretan los navegadores ofreciendo muchas posibilidades al poder incrustar en ellas código no precisamente de marcado y sí de los lenguajes antes mencionados, pero que necesitan de un intérprete en el servidor de la aplicación, con lo cual se da respuesta completa a las necesidades que se atienden.

Por otro lado, el Lenguaje extensible de marcado de hipertexto (XHTML de sus siglas en inglés eXtensible Hypertext Markup Language), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas Web. XHTML es la versión XML de HTML, por lo que tiene, básicamente, las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones, más estrictas, de XML. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium de lograr una Web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas. En este sentido, XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento, dejando para hojas de estilo (como las hojas de estilo en cascada) y JavaScript su aspecto y diseño en distintos medios [Url8, 2008].

### **2.3.2 XML**

El Lenguaje de Marcas Extensible (XML de sus siglas en inglés Extensible Markup Language) es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML que permite definir la gramática de lenguajes específicos. Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG, MathML [Url9, 2008].

XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen más grande y con unas posibilidades mayores. Tiene

un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de la manera segura, fiable y fácil [Url10, 2008].

### 2.3.3 JavaScript

Javascript es un lenguaje orientado a objetos [Netscape, 1999] que es interpretado por los navegadores, inicialmente desarrollado por Netscape para su navegador, ha tomado auge de tal manera que está concebido en el resto de los navegadores modernos [Url14, 2008], aunque cada uno puede no comprender todas las versiones de javascript, por lo cual es necesario atender a esto cuando se utiliza.

Los programas JavaScripts son ficheros textos ASCII, por lo cual puede ser incluido en un fichero aparte o en la misma página HTML y viajar así al cliente, permitiendo prestar interactividad a las páginas, así como para las validaciones y animaciones de elementos en las mismas, y otras aplicaciones al combinar sus funcionalidades con otras tecnologías<sup>6</sup>.

### 2.3.4 PHP

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") fue creado originalmente en el año 1994 por Rasmus Lerdorf, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. PHP es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, diseñado para ser encapsulado dentro de los documentos HTML, se puede escribir el código PHP sin contradicción o posibles colisiones y ejecutado en el servidor [Achour, 2007]. Este lenguaje corre sobre una gran cantidad de plataformas, permite programar aplicaciones asociadas al servidor de Web, es un sistema de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor, propiciando gran funcionalidad al servidor, "PHP tiene soporte para conectarse a una gran variedad de bases de datos como: MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, FilePro, HyperWave, Informix, InterBase,

---

<sup>6</sup> Para más información leer el epígrafe de AJAX.



Sybase entre otras. Las bases de datos hacen que una aplicación sea más robusta a la hora de su ejecución” [Url3, 2008].

Este lenguaje se caracteriza por no crear demoras en la página al momento de ejecutarse, utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejo de variables conformando un sistema fuerte y estable, que provee diferentes niveles de seguridad [Url4, 2008] necesarios en una aplicación con diferentes grupos de usuarios y que maneja diferente información para cada uno de estos. Con PHP es fácil generar un formulario con las opciones tomadas desde alguna base de datos, de forma que el programador no tiene que modificar su código HTML, ya que este es generado automáticamente mediante un simple script escrito en PHP, que accede a esa base de datos [Url5, 2008] que pueden ser indexados desde tablas asociativas. PHP tiene funciones para abrir y cerrar conexiones a la base de datos, para enviar sentencias y recibir el resultado de la consulta, para el trabajo con ficheros, estructuras propias ya establecidos como los .pdf, .doc y otros, lo cual resulta de interés para el trabajo de la aplicación en esta etapa y en posibles futuras versiones.

Se ha seleccionado de PHP la versión 5, específicamente la 5.2, pues esta versión ha mejorado los mecanismos de Programación Orientada a Objetos (POO) solucionando las carencias de las anteriores versiones por medio de “un nuevo modelo de Objetos. El manejo de PHP de objetos ha sido reescrito por completo, permitiendo un mejor desempeño y más características” [Achour, 2007] en la misma. Lo anterior es una referencia para que PHP sea un lenguaje apto para todo tipo de aplicaciones y entornos, incluso los más exigentes.

## 2.4 AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript And Xml), consiste en mejorar y ampliar las formas en las que un usuario puede interactuar con una aplicación web, acercando las interfaces web a lo que ofrecen las interfaces de las aplicaciones de escritorio [Url11, 2008]. Este conjunto de tecnologías adiciona un nivel

dentro de la capa de acceso a datos permitiendo el intercambio asincrónico con el servidor, intercambiando datos con la página del lado del cliente, disminuyendo así el tiempo de espera del usuario y la saturación del tráfico en la red, el cual es conocido como “Motor de AJAX”, esto puede apreciarse mejor en la figura 2.1.

AJAX es una combinación de cuatro tecnologías ya existentes [Uri12, 2008]:

XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.

Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.

Interacción cliente-servidor con el uso de Ajax.

Fuente : Videos tutoriales de Ajax



Figura 2.1 Fuente: Video Tutoriales de AJAX. Jesús Conde. 2006.

El objeto XMLHttpRequest para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto iframe en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.

XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado, texto plano, JSON y hasta EBML.

En el análisis también se ha incluido la migración de varias de las aplicaciones más conocidas en Internet hacia AJAX de empresas como Google, Yahoo, Amazon y Microsoft [Url13, 2008]; así mismo el poder usarlo desde cualquier lenguaje de desarrollo ya sea PHP, ASP o cualquier otro, lo cual da posibilidades de cambio y lo mantiene incluido aún cuando no se habían decidido cuál de estos se podría utilizar para la aplicación, pues además mejora la estética y navegación de la misma lo cual cumple con los requerimientos planteados para el sistema.

### *2.5 Arquitecturas por capas.*

El uso de capas se ha vuelto común en el desarrollo software, es una forma más de la técnica de resolución de problemas conocida con el nombre de "divide y vencerás", que se basa en descomponer un problema complejo en una serie de problemas más sencillos de forma que se pueda obtener la solución al problema complejo a partir de las soluciones a los problemas más sencillos.

Al dividir un sistema en capas, cada capa puede tratarse de forma independiente, sin tener que conocer los detalles de las demás. Desde el punto de vista de la Ingeniería del Software, la división de un sistema en capas facilita el diseño modular, pues cada capa encapsula un aspecto concreto del sistema, y permite la construcción de sistemas débilmente acoplados, si minimizamos las dependencias entre capas, resultará más fácil sustituir la implementación de una capa sin afectar al resto del sistema; por lo que se ve el uso de capas

también fomenta la reutilización [Berzal, \_] y lleva los realizadores del presente trabajo a tener en cuenta esta técnica para el desarrollo de la aplicación.

## *2.6 Consideraciones sobre las Aplicaciones Web*

De manera general pueden existir diferentes criterios en cuanto a qué es y qué puede o no ser considerada una aplicación web, en el caso presente se tiene en cuenta a partir de [Crespo, 2007] la siguiente definición:

Se puede considerar que una aplicación Web es un sistema donde la entrada del usuario (entrada de datos y navegación) afecta el estado del negocio. Esta definición intenta establecer que una aplicación Web es un sistema de software con estado de negocio, por tanto puede elaborarse utilizando la metodología de trabajo que propone RUP (Rational Unified Process), y utilizando UML (Unified Modeling Language) para los modelos.

Con ello se incluye en las paginas Web además de los textos y las imágenes con efectos visuales efectos para animar y proponer la información de una manera interactiva y dinámica, transformándole así en DHTML<sup>7</sup> [Belmonte, 2003], lo cual regularmente incluye la manipulación de información en el uso de una base de datos. Para su diseño e implementación se utiliza las hojas de estilos y los recursos de programación, que permitan la obtención de estos efectos a la vez que se obtiene un producto de mayor flexibilidad.

## *2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos.*

“Un sistema de bases de datos es básicamente un sistema computarizado para guardar registros; es decir, es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones” [Date, 2005], la cual se constituye en datos o materia informacional relacionada o estructurada de manera actual o potencialmente significativa [Pavez, 2000] para la institución, y cuyo valor puede aumentar en el tiempo mientras crece su volumen, para lo cual se hace

---

<sup>7</sup> Web Dinámico, de sus siglas en inglés Dynamic HTML.

ineficiente su uso si no se cuenta con una vía eficaz de aprovechar ese potencial. Para ello se ha prestado atención a la definición de la base de datos -conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación [Date, 2005] - con un sistema gestor que facilite la consulta de los altos volúmenes de información y permita así mantener el interés en las operaciones, en lugar de esperar por la finalización de una consulta a los datos.

### 2.7.1 PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema gestor de bases de datos objeto-relacional, basado en POSTGRES versión 4.2 de la Universidad de Berkeley, Estados Unidos [PGDG, 2008], con alto rendimiento en grandes volúmenes de información, liberado bajo la licencia BSD, que permite redistribuir el código modificado o no como software cerrado, en contraposición, por ejemplo, a la licencia GPL que fuerza a que las modificaciones sean publicadas también bajo la GPL. Como muchos proyectos de código abierto su desarrollo no es manejado por una sola compañía sino, que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones denominada PostgreSQL Global Development Group (PGDG), como parte del trabajo colaborativo en la nueva sociedad de la información y el conocimiento y una de las ventajas más preciosas con que cuentan estos proyectos en opinión de los autores.

PostgreSQL es el último resultado de una larga evolución comenzada con el proyecto Ingres en la Universidad de Berkeley. El líder del proyecto, Michael Stonebraker abandonó Berkeley para comercializar Ingres en 1982, pero finalmente regresó a la academia. Tras su retorno a Berkeley en 1985, Stonebraker comenzó un proyecto post-Ingres para resolver los problemas con el modelo de base de datos relacional que habían sido aclarados a comienzos de los años 80. El principal de estos problemas era la incapacidad del modelo relacional de comprender "tipos" u "objetos". Se esforzaron en introducir la menor cantidad posible de funcionalidades para completar el soporte de tipos. Estas funcionalidades incluían la habilidad de definir tipos, pero también la habilidad de describir relaciones - las cuales hasta ese momento eran ampliamente utilizadas pero mantenidas completamente por el usuario. En

POSTGRES la base de datos "comprendía" las relaciones y podía obtener información de tablas relacionadas utilizando reglas.

Al finalizar la implementación de POSTGRES, proyecto que inició en 1986, nuevos graduados comenzaron a trabajar en él para incluir SQL, pues hasta el momento contaba con su propio lenguaje de consultas, y así aparece Postgres95. Con esta nueva versión el interés aumentó de forma que en un año ya trabajaban en él personas ajenas a la universidad, tratando de estabilizar el código del producto, a partir de lo cual cambió su nombre a PostgreSQL convirtiéndose en este tiempo en el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado de la actualidad [PGDG, 2008] y que además posee las características de los más potentes sistemas comerciales como Oracle o SQL Server [URL1, 2008].

Algunas de sus principales características son [URL2, 2008]:

Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas (foreign keys).

Disparadores (triggers).

Vistas.

Integridad transaccional.

Acceso concurrente multiversión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe).

Capacidad de albergar programas en el servidor en varios lenguajes.

Herencia de tablas.

Tipos de datos y operaciones geométricas.

Números de precisión arbitraria.

Texto de largo ilimitado.

Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas).

Direcciones IP (IPv4 e IPv6).

Bloques de direcciones estilo CIDR.

Direcciones MAC.

Arrays.

### **2.7.2 Consideraciones para la aplicación**

La petición del cliente de preferir sistemas de software libre y los aspectos antes vistos marcan a PostgreSQL en su versión 8.3 como el sistema gestor a utilizar por el equipo de desarrollo.

Entre las muchas potencialidades que ofrece PostgreSQL para el caso particular de esta aplicación está la posibilidad de definir operaciones atómicas, es decir, formadas por comandos que se ejecutan todos o ninguno, garantiza la realización de procesos para los análisis de las necesidades de los usuarios, los estudios de fondos, los análisis de tendencias y otros desde funciones propiamente definidas en el sistema gestor. Así mismo el aislamiento de los diferentes y múltiples usuarios que podrán conectarse a la Base de Datos desde cualquier estación de trabajo dentro de la UPR o desde cualquier acceso remoto a la misma dentro de la Sedes Municipales Universitarias o en cualquier otro lugar, asegura la integridad de los datos y la estabilidad del servicio al permitir múltiples accesos sin bloqueos, teniendo en cuenta por supuesto que solo podrán conectarse al servidor de datos aquellas subredes u ordenadores a los cuales se les conceda el permiso desde la configuración del mismo.

Así mismo al concebir la no atomicidad de campos en una relación ha permitido el trabajo con vectores cuando ha sido considerado necesario y con ello la utilización de consultas SQL para este tipo de datos. La orientación a objetos de este sistema gestor admite la creación de tipos y la herencia de tablas. En la presente aplicación se ha usado la herencia dado la facilidad que lleva la consulta en diferentes momentos de aquellas relaciones que heredan, por

ejemplo se pueden conocer los datos de la generalización aún de las tablas hijas al consultar la tabla padre, aunque se puede independizar la consulta solo a la tabla padre, esto se mantiene aún cuando se insertan y actualizan los datos directamente en las tablas hijas, pues el sistema gestor mantiene referencias desde el padre a los diferentes hijos. Se ha aprovechado esta ventaja del PostgreSQL so pesar de sus conocidas deficiencias, por ejemplo para la inclusión de llaves foráneas en otras relaciones no es posible incluir la tabla padre suponiendo que las hijas también son referenciadas pues no sucede así; y que la clave primaria de las tablas hijas es independiente de la tabla padre aún cuando se especifique la misma que tiene esta, la cual se hereda, por lo cual la no duplicación de tuplas queda a manos de los desarrolladores y no del sistema gestor de base de datos. En las diferentes versiones liberadas de PostgreSQL hasta 8.3 no han sido arregladas estas deficiencias aunque seguramente se hará en el futuro [PGDG, 2008], por lo cual se ha tenido cuidado en el uso de la herencia de tablas considerando las ventajas mencionadas para la velocidad de respuesta de la aplicación ante la peticiones de sus usuarios.

Para la administración de la Base de Datos, aunque estuviera en un ordenador con Linux, se puede realizar desde una estación de trabajo con Windows, pues los ficheros del mismo no tienen porque estar en dicho ordenador aunque si debe contar con algunas de las opciones para esta gestión. Aunque se puede utilizar ODBC para PostgreSQL desde cualquier programa que lo utilice como Access por ejemplo, solo con tener el controlador para este, o utilizando un ambiente Web como phppgAdmin o un ambiente gráfico desde algún Manager PgAdmin que permite el trabajo con las tablas y la integridad referencial mediante diagramas, se ha usado este último además del pgAdmin III, versión 1.2.8 (febrero del 2008), que incluye la solución más popular para PostgreSQL de replicación, herramientas con las que se han satisfecho todas las necesidades y expectativas del grupo de desarrollo en la administración de la base de datos.



### **2.7.3 Sistemas Externos que utiliza la aplicación.**

La aplicación concibe la conexión con servidores de bases de datos externos y que no están en control de la biblioteca para la adquisición de información sobre los estudiantes y trabajadores de la UPR, tanto en el sistema de gestión docente como de Recursos Humanos, como información relacionada con los solapines, los cuales pueden usarse como identificación en los servicios de la biblioteca. El equipo de desarrollo utiliza los sistemas gestores de estas bases de datos independientemente de su estructura, pues con la capa de acceso a datos se logra esta independencia, teniendo en cuenta también que podrían cambiar en un lapso corto de tiempo.

# CAPITULO III

## Capítulo III

### Descripción de la Solución Propuesta

En cuanto a arquitectura existen diferentes conceptos que se pueden utilizar para el desarrollo, se ha preferido plantear dos que enmarcan el punto de vista desde el cual se acoge la misma según la metodología RUP por el equipo de desarrollo.

Según [OMG, 2003] la arquitectura de un sistema se refiere a la descripción de su organización y estructura, la cual puede ser separada en partes que interactúan mediante interfaces, según sus relaciones y las restricciones para poder ser ensambladas, las cuales pueden incluir clases, componentes y subsistemas.

Compárese esta definición con la de [Pressman], quien refiere que “la arquitectura de software de un sistema de programa o computación es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de esos componentes visibles externamente, y las relaciones entre ellos”.

La literatura analizada permite entender que los conceptos de arquitectura de sistema son similares en tratamiento, siempre se refiere a la representación del software, al impacto de la misma y su forma de organización, y en ello se concuerda en el presente trabajo, por lo que en estos términos se presenta la arquitectura mediante los flujos de trabajo que se siguieron en el proyecto.

Con este análisis se observa que definir una buena arquitectura es crucial para un desarrollo de software efectivo y eficiente, posibilitando la comprensión de la comunicación entre todas las partes relacionadas con el sistema, también brinda la inestimable posibilidad de efectuar cambios importantes en el sistema desde una etapa temprana, y algo muy importante para el equipo de desarrollo durante su labor en cada flujo de trabajo, la arquitectura ofrece una vista panorámica sobre en qué consiste el software, incluyendo cada uno de sus componentes y cómo interactúan.

El sistema se diseña utilizando la Metodología RUP<sup>8</sup>, la utilización de la misma ha permitido especificar, documentar y construir el sistema de manera que aún a otros desarrolladores no les es difícil su entendimiento para posteriores modificaciones o soporte en cualquier lugar donde se desee desplegar la aplicación, lo cual se ha realizado describiendo modelos para los aspectos conceptuales, como son los procesos de negocio y funciones que debe cubrir el sistema, también otros aspectos más concretos del lenguaje de programación, esquemas de base de datos y componentes reutilizables que por la atención a necesidades concretas han surgido.

De toda esta metodología, a partir de los conocimientos adquiridos en la Asignatura de Ingeniería del Software recibida en la Carrera de Informática, el equipo de trabajo fue desarrollando según las necesidades diferentes procesos, ajustando los flujos de trabajo a las características de una aplicación Web según las especificaciones de UML para las mismas; las cuales se van describiendo en los epígrafes del presente capítulo.

### *3.1 Modelado del Negocio a partir de un Modelo de Objetos*

En una primera etapa se desarrolló el Modelado del Negocio donde se representaron todos los conceptos fundamentales manejados en el negocio desde el punto de vista del cliente llegándose al Modelo del Dominio<sup>9</sup>.

#### **3.1.1 Modelo Conceptual de la Biblioteca de la UPR**

Para comprender mejor los procesos de la Biblioteca de la UPR se han reflejados los principales conceptos del mundo real, no necesariamente relacionados directamente con alguna clase u objeto del software; el cual es conocido como “Modelo Conceptual”, “Modelo de Objetos” (el cual se usó para nombrar el epígrafe), “Modelo del Dominio“, entre otros nombres, según [Larman]. En el mismo aparecen los siguientes conceptos:

---

<sup>8</sup> Para más información sobre esta metodología dirigirse al primer epígrafe del Capítulo 2.

<sup>9</sup> Este modelo y cada uno de sus conceptos pueden verse en el epígrafe 5 del Capítulo 1.

**Revisión:** Se refiere al estudio de los documentos a ser publicados, sus atributos serían el material, Fecha de Revisión y Anotaciones.

**Arbitro:** Se refiere a quien va a revisar el documento a ser publicado, sus atributos serian CI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Teléfono Particular.

**Materiales de Publicación:** Se refiere a cada material a ser publicación, de estos se recogen los atributos: Título, Volumen, Número y Fecha.

**Materiales:** Se refiere a cada material que puede estar incluido en la colección, de estos se recogen los atributos: Título, Autores, Editorial, Año de publicación, Materias y el resto de las especificaciones de la modificación a la CEPAL que se utiliza en la Biblioteca de la UPR (ver Anexo 1), además de si es Digital o no.

**Solicitud de Publicación:** Es una solicitud que hace una persona para que su material sea publicado, sus atributos serian Fecha, Titulo, Materia, Autor.

**Inquietudes y Sugerencias:** Se refiere a las inquietudes que el usuario tiene de una publicación, sus atributos serian Usuario, Contenido.

**Publicación:** Es el material que va a ser expuesto y publicado, sus atributos serian, Titulo, Tema, Domicilio, Clasificación, Idioma, ISSN, ISBN, Notas, Seria, Extensión, Fecha de Publicación, Lugar de Publicación, Edición.

**SubEditorial:** Se refiere a otros departamento en la Universidad o centros de estudio que poseen alguna publicación y que la mantienen tal y como haría una editorial. Organiza y registra el material a publicarse, sus atributos seria Nombre, Dirección, Teléfono, Editor Principal y Publicaciones.

**Plantilla:** Documentos que norman el formato en que debe ser entregado un material a publicarse, sus atributos serian Nombre, Normas.

### 3.1.1.1 Especificación del Modelo Conceptual para el módulo de Publicaciones

Hasta este punto se han podido ver los conceptos del Negocio de manera general, a continuación en la Figura 3.1 construida a partir de las especificaciones de la referencia [Jacobson,1999], se puede apreciar el modelo del dominio del módulo analizado, teniendo en cuenta los conceptos de borde color azul son puntos de interconexión con el módulo de Servicios.

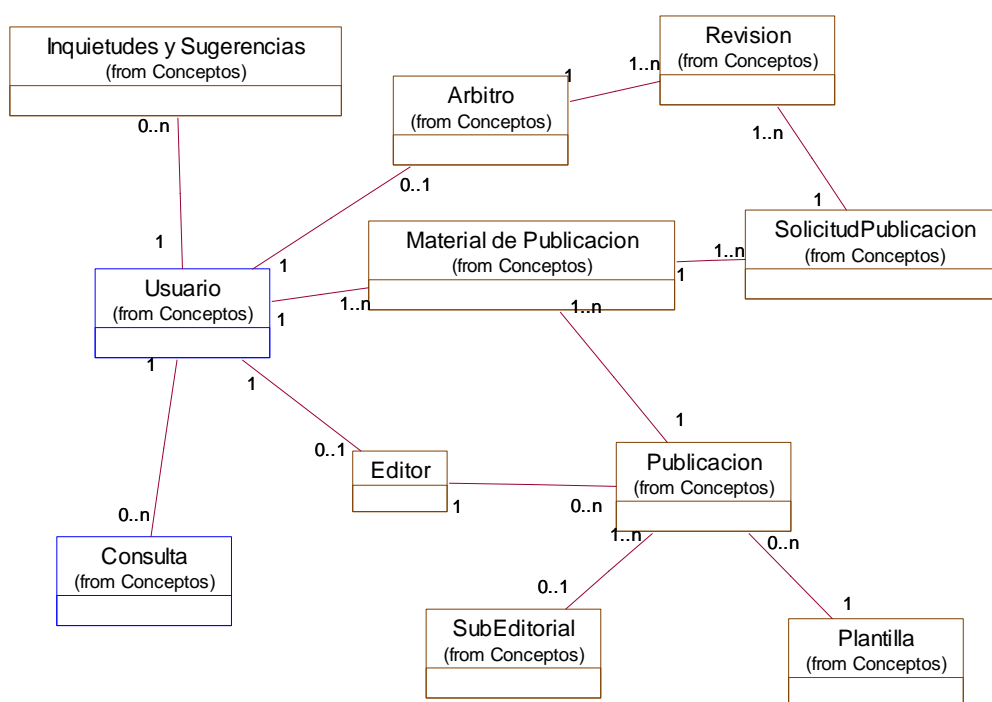


Figura 3.1 Modelo del Dominio del módulo de Publicaciones

### 3.1.2 Reglas del Negocio

Durante todo el proceso de ingeniería se fueron constatando y perfilando las reglas del Negocio, las cuales desde un primer momento se han ido capturando a partir de las mismas técnicas con las cuales se capturan los requerimientos funcionales del sistema<sup>10</sup> y de las cuales se exponen a continuación las que se

<sup>10</sup> Para más información dirigirse al epígrafe 3.3 del Capítulo 3.

estimaron más importantes de manera que pueda servir para entender algunos procesos que en lo adelante se irán exponiendo.

Los materiales de publicaciones no pueden ser publicadas en la Biblioteca si el Arbitro encargado no lo acepta porque no cumplen con los requerimiento necesarios.

De los materiales de publicación que no tengan el ISSN o el ISBN no se puede publicarse inmediatamente pero pasan a las publicaciones en espera.

Las solicitudes para las publicaciones deben tener todo los requisitos necesario para que el material puede entrar a revisión y así el árbitro lo revise.

La suscripción el usuario lo realiza ya sea por temática, revistas o en publicaciones generales.

Los usuarios no pueden acceder a información que no les compete.

### *3.2 Análisis de Factibilidad*

“Para llevar a cabo un buen proyecto de desarrollo de software, debemos comprender el ámbito del trabajo a realizar, las tareas a ejecutar, las referencias a tener en cuenta, la agenda a seguir, el esfuerzo (COSTE) a emplear y los recursos requeridos” [Pressman].

A partir de los análisis de [Pressman] acerca de la evolución constante de las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web y la sumisión de las mismas al contenido, se ha analizado que la ingeniería Web es muy importante como ya se ha planteado a la vez que las diferencias con el desarrollo de software tradicional son evidentes.

La última palabra sobre como hacer ingeniería Web no se ha dicho, en el mismo caso para el análisis de factibilidad, la cual depende más bien de la experiencia de los desarrolladores en este tipo de aplicaciones y en las tecnologías que se usarán. Es esta misma experiencia en proyectos anteriores quien permite valorar cuanto debe costar una aplicación Web en función de las

propias características de este tipo de aplicaciones y de lo que el cliente pide para la misma, por lo regular pueden incluirse costos estimados para los futuros cambios pues no se va a estar cambiando el mismo una vez definido al cliente, y se deben incluir aquellos especialistas en áreas de diseño gráfico, de disposición del contenido u otros que no estén en el equipo que se propone el desarrollo de la aplicación.

Los desarrolladores y tutores del presente proyecto, del cual este trabajo es un módulo del todo<sup>11</sup>, han tenido en cuenta los aspectos del análisis sobre las individualidades de las aplicaciones Web y considerado además la velocidad con que se deben desarrollar para el uso de la estimación basada en puntos de casos de uso para en el momento de estimar la factibilidad.

Según [Peralta, 2004] “la especificación de los requerimientos mediante Casos de Uso ha probado ser uno de los métodos más efectivos para capturar la funcionalidad de un sistema”, el “cual es en cierta medida similar al Análisis de Puntos de Función”.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores [Peralta, 2004]. A partir de ello se determinaron los siguientes pasos (la aplicación de todo el método está en el Anexo 8):

Pasos seguidos durante la estimación del costo de producción de WeBiblum:

1. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso (PCU): Son el resultado de la suma del Factor de Peso de los Actores y el Factor de Peso de los Casos de Uso por lo que se procedió al cálculo de los mismos.

---

<sup>11</sup> Para más información ver el epígrafe 1.7 del Capítulo 1.



Cálculo del Factor de Peso de los Actores (FPA): Se determina teniendo en cuenta la cantidad de actores y su complejidad, un actor puede ser simple, medio o complejo y sus valores de complejidad son respectivamente 1, 2 y 3. Un actor tiene como valor de complejidad 1 cuando este es un sistema mediante una interfaz de programación (API, Web Service), 2 cuando es un sistema mediante un protocolo o una interfaz basada en texto y 3 cuando el actor es una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. WeBiblium posee 2 actores de complejidad media (Sistema de BD Externa y Servidor de Correo) y 19 actores de complejidad alta, por tanto su FAP tiene un valor de 61.

Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso (FPCU): Se determina teniendo en cuenta la cantidad de casos de usos y su complejidad o peso. La complejidad de un Caso de Uso se determina a partir de la cantidad de transacciones que posee, siendo una transacción, una secuencia atómica de actividades, las cuales se realizan completamente o no se realiza ninguna. Un Caso de Uso será de tipo Simple cuando posee menos de 4 transacciones, Medio cuando posee de 4 a 7 transacciones o Complejo cuando posee más de 7 transacciones. WeBiblium posee 29 Casos de Uso de complejidad simple, 20 Casos de Uso de complejidad media y 11 Casos de Uso de complejidad alta, por tanto su FPCU tiene un valor de 510.

Una vez obtenido el valor del FPA (61) y el del FPCU (510), procedimos a efectuar su suma obteniendo como valor del PCU 571

2. Cálculo los Puntos de Casos de Usos Ajustados (PCUA): Después de calculados los PCU (sin ajustar) estos fueron ajustados teniendo en cuenta un grupo de factores técnicos y ambientales. El valor de los PCUA se obtiene como resultado de la multiplicación del valor de los Puntos de Casos de Uso (obtenido en el paso 1), el Factor de Complejidad Técnica y el Factor de Ambiente.

- 2.1 Cálculo del Factor de Complejidad Técnica (FCT): Se estimó mediante la cuantificación del peso de un grupo de factores que

determinan la complejidad técnica del software (Ver Anexo 8) asignándole a cada factor un valor de 0 a 5 de acuerdo con la relevancia que este tenga. Una vez concluido esto, mediante el uso de la fórmula para la obtención del FCT se obtuvo su valor, siendo el mismo 1.04

2.2 Cálculo del Factor de Ambiente (FA): Se estimó mediante la cuantificación del peso de un grupo de factores vinculados a las habilidades, entrenamientos y experiencias del grupo de desarrollo (Ver Anexo 8 Tabla de Factores de Ambiente), asignándole a cada factor un valor de 0 a 5 de acuerdo con la relevancia que este tenga. Concluido esto, aplicando la fórmula del FA obtuvimos su valor siendo el mismo 0.815.

Una vez obtenido el valor del FCT (1.04), el del FA (0.815) y sabido el valor del PCU, procedimos a efectuar su multiplicación obteniendo como valor del PCUA 483.9796.

3. Cálculo el Esfuerzo de Implementación (E): Para calcularlo convertimos los Puntos de Casos de Uso Ajustados a esfuerzo de desarrollo multiplicado el valor del PCUA obtenido anteriormente con el Factor de Conversión (FC) el cual según Karner [Referencia] es de 20 H/H. obteniéndose como resultado un esfuerzo de 9679.592 H/H
4. Cálculo el Esfuerzo de total (ET): Sabidos los por cientos aproximados del tiempo que requieren las etapas de desarrollo de software (Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas y Otras Actividades) obtuvimos el esfuerzo total siendo el mismo 24198.98 H/H.
5. Cálculo del Tiempo de Desarrollo (TDES): Fue obtenido dividiendo el esfuerzo total obtenido en el paso anterior, por la cantidad de hombres a participar en la construcción de WeBiblium (5), siendo el mismo de 4839.796 hrs.

6. Cálculo del Costo Total: El mismo fue obtenido multiplicando el esfuerzo total (obtenido en el paso 4) con el Costo por hombres horas.

6.1 Cálculo del Costo por Hombres Horas (CHH): Fue obtenido multiplicando el coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1.5) con la Tarifa Horaria Promedio (salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto dividida entre 160 horas) obteniéndose un costo por hombres horas de 1.4063

Sabido el Esfuerzo Total y el Costo por Hombres Horas, El estimado del costo total de la construcción de WeBiblum incurre en **\$51045.33**.

### *3.3 Modelo del Sistema*

Cuando se tiene la seguridad que se realizará el sistema y que el análisis de costo-beneficio resulta factible se pasa al modelo del sistema, flujo en el cual se buscaron las principales características funcionales de cada uno de los módulos tratados y en el cual se pudo profundizar en la comprensión de los procesos de negocios antes modelados, pero principalmente de aquellos que serían automatizados y que desembocan luego en los subsistemas de la aplicación.

#### **3.3.1 Captura de Requisitos**

En una primera etapa dentro del flujo de trabajo del sistema se realizó la Captura de Requisitos, la que se apoyó con técnicas de entrevistas, cuestionarios y la definición de las características a considerar según las expectativas del cliente para el sistema.

El conjunto de **Requerimientos Funcionales** capturados de esta manera en el módulo de Publicaciones, son los siguientes:

Actualizar sistemáticamente el registro de publicación.

Controlar descarga de materiales de Publicación.

Brindar servicios para la publicación de Materiales Científicos.

Registrar SubEditoriales.

Registrar Publicaciones de SubEditoriales.

Controlar editores.

Controlar estado de los materiales a ser publicados.

Mostrar datos de una publicación.

Controlar temas de publicación.

Controlar plantillas.

Registrar solicitudes de materiales a publicar.

Registrar Inquietudes y sugerencias.

Búsqueda de publicaciones en la UPR.

Controlar árbitros por materiales.

Establecer niveles de acceso según usuario.

Gestionar los materiales que no tienen ISBN o ISSN.

Permitir Mostrar los materiales de publicación por facultad, por Departamento y por Profesores.

Gestionar Suscripciones a Revistas.

Brindar Repositorio de publicaciones por fecha.

Gestionar vínculos a otros sitios vinculados a temas de

Control de comentarios a Publicaciones.

Control de suscripciones por email.

Controlar Planificación de Inscripción Automática

Inscribir a los usuarios Aromáticamente.

Los **Requerimientos No Funcionales** a su vez determinados para el sistema son los siguientes:

*Usabilidad:* Es un producto que se puede adaptar a otras bibliotecas universitarias, el módulo de los Procesos Generales se encargaría de esta posibilidad de manera precisa, para una modificación más allá producto de cambios, sería también factible, pues la arquitectura por capas lo permite así.

*Rendimiento:* Rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta; lo cual está garantizado también por el uso del sistema gestor PostgreSQL.

*Requerimientos de Soporte:* Garantizar la configuración del software y una instalación para asegurar los requerimientos a cumplir por este. Se realizarán pruebas para garantizar la calidad del producto.

*Requerimientos de Portabilidad:* Compatible con varios sistemas operativos incluso tanto para el lado del cliente como para el lado del servidor. En el servidor se requiere del intérprete de PHP5 con las siguientes extensiones: php\_mcrypt.dll, php\_pgsql.dll.

*Requerimientos de Seguridad:* Se han definido niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema, de manera que el acceso a las mismas está controlado por los mismos. La información está protegida al acceso no autorizado.

*Requerimientos de Confiabilidad:* La información que manipula el sistema es de carácter confidencial.

*Requerimientos de Ayuda y documentación en línea:* Se mostrará al usuario una explicación en todo momento sobre lo que debe o puede hacer, buscando mantener los estándares internacionales para lograr un fácil uso del sistema.

*Requerimientos de Software:* Se ha utilizado de momento un servidor APACHE, aunque cualquier otro que incluye el intérprete de PHP según los Requerimientos de Portabilidad puede funcionar. El SGBD usado es PostgreSQL, para utilizar otro o para el cambiar la estructura de la BD, habría que transformar la capa de acceso a datos.

*Requerimientos de Hardware:* Es necesaria la implementación de los dispositivos de conexión necesarios como MODEM o Red LAN y al menos un ordenador para la aplicación web.

*Requerimientos Legales:* Cumplir con los aspectos de los Lineamientos generales para el uso del software libre (SWL) en Cuba sobre las bibliotecas y centros públicos (Ver Anexo 9).

*Restricciones en el diseño y la implementación:* Mantener una interfaz sencilla y de fácil uso; así como cumplir con las regla de los tres clic para alcanzar la información deseada.

### 3.3.2 Actores del sistema

El sistema tiene tres grupos básicos de usuarios, el administrador y director de la aplicación en un grupo, los diferentes especialistas que trabajan en cada uno de los procesos de la Biblioteca en otro grupo, y los usuarios finales de la aplicación como son los estudiantes, trabajadores, publicadores de la UPR e incluso a personas ajenas a la UPR a los cuales puede brindar servicio. Para un análisis de cada uno de estos roles puede verse el Anexo 3, en el cual se encuentra una descripción y una representación de sus relaciones jerárquicas.

Especificación de los actores en el módulo de Publicaciones:

En la siguiente tabla se muestra a continuación se relacionan los mismos según los requerimientos funcionales ya establecidos.

Actores del módulo	Justificación
Director de Biblioteca	Es el encargado de controlar el

	registro de cuentas de usuarios de niveles mayores que el de usuario simple y los niveles de publicación. Controla reportes de materiales de publicación.
Editor Principal	Organiza y registra el material a ser publicado, también aprueba con los especialistas los elementos de plantillas que se van a utilizar a la vez actualiza las mismas.
Administrador	Es el administrador del sistema, webmaster, el encargado de dar soporte, de controlar los orígenes de datos y los otros procesos del módulo de procesos generales, además juega los mismo roles del director de biblioteca.
Especialista	Es un rol del cual heredan todos los especialistas significando que pueden enviar avisos además de leer los que les envían de biblioteca.
Editor	Es quien organiza la revisión y toma la decisión de aceptación; una persona responsable de encomendar y organizar el programa de la publicación
Arbitro	Es el encargado de revisar los materiales antes de ser publicados o devuelve para sus respectivas correcciones al publicador a demás hereda el rol de editor.
Recepcionista	Brinda y recopila información de

	solicitudes de los usuarios
Publicador	Es la persona que solicita que su material sea publicado.
Usuario	Es el nivel mas simple dentro de los grupos de usuarios, se refiere a los estudiante, profesores y personal ajeno a la UPR pero que interactúa con la Biblioteca a través de una red. Tiene acceso a los servicios y a las publicaciones de manera general y a las suscripciones, además de heredar el rol del invitado.
Invitado	Es el usuario que anónimamente navega por el sistema, pero en determinados momentos para poder acceder a algunas funcionalidades como la de los comentarios en publicaciones y la de suscribirse o controlar las suscripciones antes efectuadas, así como seleccionar y buscar información pero no puede descargarla sin estar logeado.

En la Figura 3.2 para una mayor claridad se representa mediante un esquema la relación jerárquica de cada uno de estos roles.



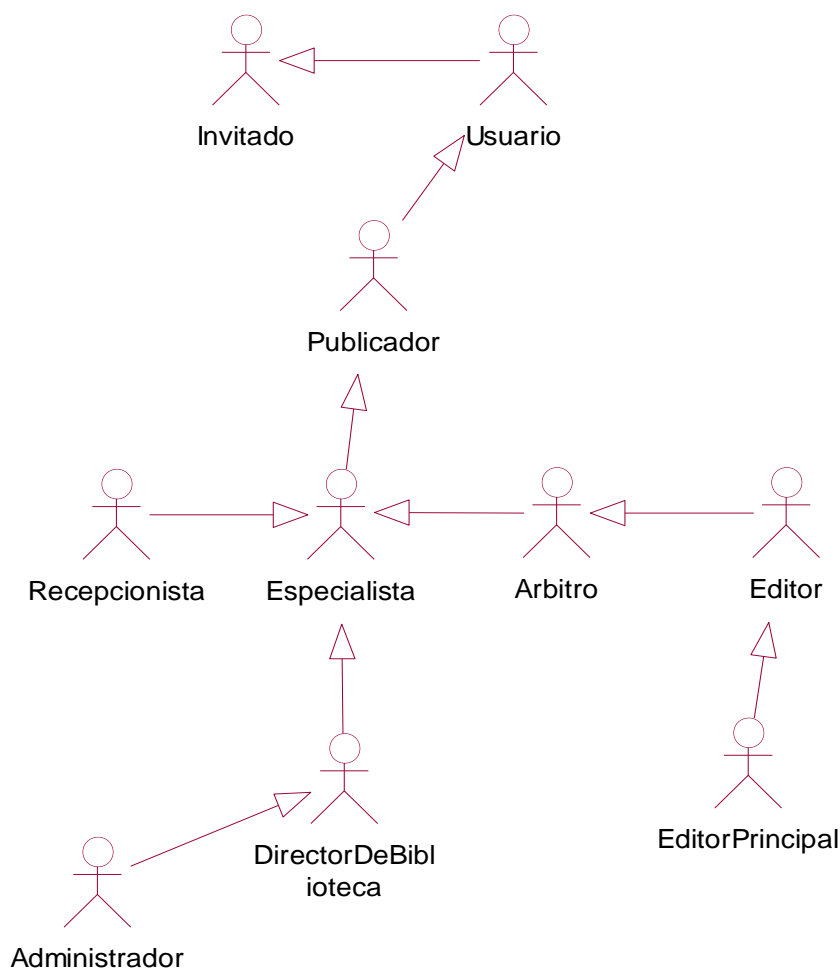


Figura 3.2 Jerarquía de los roles concebidos en el módulo Publicaciones.

### 3.3.3 Definición de Casos de Uso por Paquetes

A partir de los requerimientos definidos y con la claridad de la participación de los diferentes actores del sistema en cada uno de ellos fue posible la definición de los casos de uso, uniendo los requerimientos similares en funcionalidad o si son más complejos se definen varios casos de uso para un mismo requerimiento funcional; de manera que queden reflejados los fragmentos de funcionalidad en el sistema a partir de lo que pueden hacer los usuarios, aportando valor para los mismos; permitiendo especificar las secuencias de

acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.

Con el cúmulo de casos de uso determinados (ver Anexo 2) se estimó agruparlos en paquetes, en la Figura 3.3 puede observarse esta distribución para el caso específico del módulo de Publicaciones, el paquete de Accesibilidad es un punto de interconexión con los otros módulos, con lo cual se gana una mejor organización del trabajo y permite disminuir la complejidad de desarrollo al dar cierta independencia funcional de cada una de las partes del módulo, entre otros beneficios del desarrollo de software en módulos<sup>12</sup>.

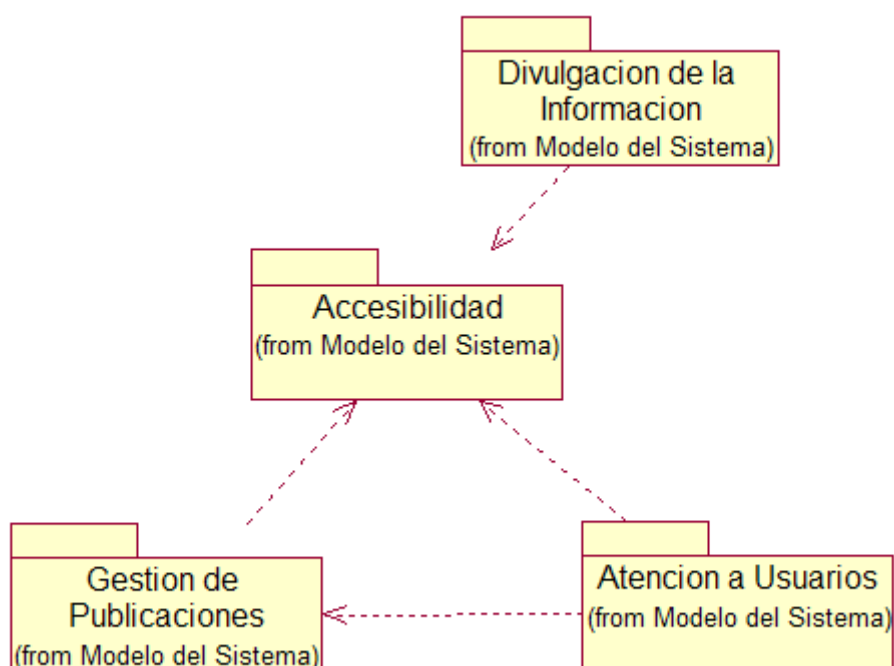


Figura 3.3 Diagrama de Paquetes del módulo Publicaciones.

A su vez el paquete Gestión de Publicaciones contiene subpaquetes, los cuyos casos de usos fueron agrupados también según la funcionalidad de los mismos, esto puede observarse en la Figura 3.4.

<sup>12</sup> Para más información dirigirse al epígrafe 1.3 del Capítulo 1



Figura 3.4 Diagrama de subpaquetes para el paquete Publicaciones.

A continuación se comentan los principales casos de usos para cada uno de los paquetes dentro del módulo Publicaciones, en el cual puede verse tanto los casos de uso como las relaciones entre ellos, y entre estos los actores; para ver los diagramas de casos de uso (DCU) ir al Anexo 4 .

En el **Paquete Entrada de Publicaciones** se encuentran las funcionalidades, solicitar y registrar materiales de Publicación mediante el caso de uso *Registrar Solicitudes de Publicación*, de los materiales de la Biblioteca, y en el caso de uso *Solicitar Publicación de Material* se estipulan los conceptos de realización de solicitudes a la biblioteca. Se puede observar el Diagrama de Casos de Usos. (Ver Anexo 4.1).

En el **Paquete Procesos de Publicaciones** se agrupan los casos de uso referentes a los procesos de publicación, aquí es donde se gestiona todo material antes de ser publicado o rechazado, a partir de aquí se puede, controlar vínculos a otros sitios, controlar árbitros, gestionar publicaciones todo esto lo realiza el editor en cambio gestionar cadenas de publicación, controlar revisiones de documentos lo hace el arbitro y gestionar plantillas, registrar subeditoriales, controlar editores es encargado el editor principal (Ver Anexo 4.2).

En el **Paquete Divulgación de la Información** se agrupan los casos de uso referidos a dichos procesos, como *Controlar publicación de información y anuncios* tanto de las salas, como de la Librería de Desarrollo de Colecciones, como de la Biblioteca, para lo cual se estableció un rol ficticio que recoja cada

uno de los especialistas que tienen que ver con esta área para estos procesos (Especialista en Servicios Informativos que sean Jefes de Sala, Especialista de Desarrollo de Colecciones y el Director respectivamente). Además se recogen los casos de uso para el *control de los Boletines Informativos* y su *envío por correo electrónico*; *Dar aviso a usuario*, lo cual puede realizar cualquier especialista, así como *suscribirse y controlar las suscripciones propias* para cualquier usuario logeado (ver Anexo 4.3).

En el **Paquete Accesibilidad** se agrupan las funcionalidades para la seguridad del sistema y la inscripción de los usuarios a la Biblioteca mediante los casos de uso *Actualizar Registro de Cuentas de Usuario*, *Cambiar Contraseña*, *Actualizar Datos Personales*, *Crear Usuario Simple*, *Autenticar Usuario*, así como la posibilidad de *controlar* y realizar la *Inscripción automáticamente* buscando los datos para los nuevos usuarios en los sistemas de Recursos Humanos y de control docente, lo cual *envía un correo* a los nuevos ingresados a la Biblioteca para informar del proceso a los mismos; para una mayor comprensión ver el diagrama de casos de uso en el Anexo 4.4.

En el **Paquete Atención a Usuario** se agrupan las funcionalidades q la biblioteca ofrece, como son: descargas, búsquedas, comentarios, inquietudes, esto lo pueden hacer los usuarios que estén registrados o sean parte de la biblioteca. (Ver Anexo 4.5).

### 3.4 Modelo de Diseño de la Aplicación.

El modelo de Diseño de la aplicación, con el uso de las extensiones de UML para la ingeniería web<sup>13</sup>, sigue al modelo del sistema, con el cual se ha podido representar de forma más cercana al lenguaje del equipo de desarrollo cómo deben lucir y cumplimentar cada una de las funcionalidades antes vistas. Para ello se ha representado en un Mapa de Navegación las posibilidades que tienen los usuarios, según sus permisos, de navegar por la aplicación, así como los diagramas de clases para estos escenarios, bajo las normas estipuladas por patrones de diseño como el Modelo-Vista-Controlador.

---

<sup>13</sup> Para más información dirigirse al epígrafe 1 del Capítulo 2.

A continuación se comenta sobre estos aspectos del Diseño para el caso propio del presente proyecto, durante este acápite se refiere a los paquetes dentro del módulo PDC como módulos del mismo, cuando se hable de los módulo de todo el proyecto y no del que trata este trabajo en particular se especificará de tal manera que se entienda la diferencia.

### 3.4.1 Patrón Modelo-Vista-Controlador

Se ha estudiado la arquitectura Modelo-Vista-Controlador<sup>14</sup> la cual ha movido a muchas de las tecnologías incluso a usarla para facilitar el trabajo a los desarrolladores, se han tenido en cuenta estas capas pero se han ajustado a la conveniencia propia de las tecnologías utilizadas<sup>15</sup> que no se encargan por sí mismas de esta separación.

El Modelo se ha separado en dos capas, una de Acceso a datos, la cual tiene un subnivel en el cual se incluye el motor de Ajax, y en otra la Base de Datos. El Controlador se aborda en una capa de Lógica de Negocio y la Vista en la capa de Presentación.

Este tipo de separación por capas es casi necesaria en una aplicación distribuida, aunque bien puede desarrollarse todo desde el mismo código fuente, no es aconsejable pues con la arquitectura por capas se logra una independencia de la presentación y funcionalidades con que el usuario interactúa, de la organización real de los datos tanto en la ubicación de los servidores, como en el sistema gestor de bases de datos así como de la estructura de los datos en cualquiera de estos casos, tanto para el desarrollo de la aplicación en el cual una parte de los desarrolladores pueden dedicarse a la Vista y otros al Modelo y así consecutivamente, como durante el mantenimiento luego del despliegue para adaptación de cambios y que a su pesar asegure las prestaciones y satisfacción del cliente con esta escalabilidad. Además ofrece velocidad y una mayor certeza en la eficacia para mantenimientos y operaciones de soporte, como procesos inevitables del ciclo

---

<sup>14</sup> MVC - de sus siglas en Inglés Model View Controller

<sup>15</sup> Para más información sobre las tecnologías dirigirse al Capítulo 2

de vida del software, los cuales no necesariamente realizan los mismos desarrolladores y a los cuales se dedican la mayor cantidad de recursos [Polo, 1999].

En el presente caso ha sido también necesario esta separación pues se trabaja con varias Bases de Datos externas de diferentes sistemas gestores, a las cuales no se ha tenido acceso completamente aún y que están a expectativas de cambio fuera del control de la Biblioteca, con ello son mucho más fáciles los ajustes necesarios en la medida que se vaya obteniendo acceso a las bases de datos o sucedan los cambios esperados para estos, y a la vez permitiría a cualquier otra institución universitaria que desee utilizar la aplicación una adaptación más rápida y legible para los especialistas dada la independencia de la organización y ubicación de los datos.

Analizando también los procesos del Negocio que por la situación actual de la Biblioteca nunca se han podido realizar, y no se tiene conocimiento pleno de los mismos ni de sus efectos en el marco universitario, y tampoco se han incluido en la aplicación; si se verificara la necesidad de estos su inserción se limitaría a algunos cambios en la capa de Lógica del Negocio y la Presentación, si no es estrictamente necesario nada tiene que cambiar en el Modelo, además de la necesidad de continuar incrementando funcionalidades que la lógica de datos existentes puede atender, y que se han dejado intencionalmente para en un futuro cercano continuar con ellas pero solo añadiendo código en la Lógica de Negocio y la Presentación.

### **3.4.2 Diagramas de Clases del Diseño**

Para una mejor comprensión de la Navegación por el sistema se ha realizado por cada paquete del sistema, ahora subsistema, un Mapa de Navegación atendiendo a los roles fundamentales (ver el Anexo 5), considerando así los escenarios de peso según el Negocio entre las funcionalidades de la aplicación, para los cuales se presenta también a continuación los diagrama de clases del Diseño.

En el **Subsistema de Accesibilidad** se considera que el rol jugado por los especialistas de Servicios Informativos, que son los que interactúan mayormente con los usuarios y quienes realizan periódicamente inscripciones de usuarios, toman mayor importancia y por ello se presenta a continuación, además incluye la autenticación y modificación de los datos personales de la cuenta que se permiten cambiar (observar el diagrama de clases mostrado en el Anexo 5.1).

El **Subsistema Divulgación de la Información**, como ya se ha dicho recoge procesos en los cuales la Biblioteca ha quedado en una fase muy primitiva, sin aprovechar las potencialidades de la TIC, por ello se ha considerado importante representar los escenarios para un usuario no necesariamente con permisos especiales de administración, sino la interacción diaria con la aplicación e los mismos; desde el rol de invitado el sistema ofrece opciones, algunas de las cuales no puede utilizar como tal, pero le informa que solo requiere de un usuario válido para ello y a quién contactar para ello, tales como Suscripciones a boletines y solicitudes a la Librería de Desarrollo de Colecciones. En el caso de esta última posibilidad antes mencionada, se representó regularmente en el paquete de Almacén Pasivo pues se incluye entre sus unidades funcionales según el Negocio, pero desde el momento del diseño se encuentra en este subsistema, puesto que para el desarrollo de la aplicación se trata de mantener en una misma localización para el usuario todas las actividades relacionadas, como en este caso, donde mismo se pone la divulgación de la Librería, actividad fundamental para ella, se permite administrar sus procesos, pues ellos mismo son motivo de divulgación. El diagrama de clases del Anexo 5.2 puede ayudar a entender esto mejor.

En el **Subsistema Atención al Usuario** se representan las interacciones para los procesos restantes, los cuales realiza el Especialista en Desarrollo de Colecciones y para tal rol se representan los escenarios en el diagrama de clases del (Anexo 5.3), en la cual se han omitido los campos y métodos para mayor claridad.

Así mismo los Diagramas de clases para los subsistemas **Procesos de Publicación** del módulo de Publicaciones, muestran la interacción entre las clases del diseño para la navegación del especialista de esta área entre los actores del sistema, el único con permiso para estos procesos(Anexo 5.4).

En las aplicaciones web, como el presente proyecto, las clases del diseño se refieren esencialmente a la páginas servidoras y clientes, en todos los diagramas mostrados se puede observar la dependencia de las primeras de las funcionalidades que establece la clase servidora *sp\_Principal*, la cual contiene información común para el resto de las páginas, exceptuando el método *Html\_Editable*, que todas las páginas que incluyen a dicha página lo redefinen, aún cuando en ocasiones se haya omitido para mayor claridad en el diagrama, razón por la cual se especifica en este acápite; además de este método, las clases que administran procesos, que reciben parámetros GET para saber si su funcionamiento es para adicionar, modificar o eliminar, redefinen el método *Html\_Pre* de *sp\_Principal*, pues todas las clases aquí presentadas que se consideran como páginas implicará una clase PHP en el momento de la implementación.

### *3.5 Diseño de la Base de Datos*

El Modelo del Dominio<sup>16</sup> fue el primer acercamiento a lo que sería luego el diagrama de clases persistentes, después de un estudio más profundo con el modelo del sistema, se pudo definir en la etapa subsiguiente el diagrama de clases persistentes, a partir del conocimiento preciso sobre cada una de las funcionalidades y las particularidades para su posterior implementación, construyendo así el modelo físico de datos, el cual puede observarse en el Anexo 6.

---

<sup>16</sup> Ver Epígrafe 1 del Capítulo 3



### 3.5.1 Diagrama de Clases Persistentes

El diagrama de clases persistentes permitió diseñar la base de datos, donde fue necesario crear nuevas tablas para representar las relaciones de mucho a mucho, pero en la mayor parte de los casos se ha aprovechado la posibilidad que brinda postgresSQL de crear campos no atómicos, lo cual ha sido analizado según la necesidad de uso con la visión sobre el sistema que ha aportado la ingeniería hasta el momento; sin dejar de considerar que la estructura de datos es una parte importante del diseño de software, al mismo nivel de los componentes del programa, el diseño de las estructuras de datos y de los algoritmos asociados requeridos para su manipulación; por ello son la parte esencial en la creación de aplicaciones de alta calidad [Pressman] y el principal motivo del cuidado que se ha tenido al definir la estructura. Por lo tanto se ha considerado que el diagrama de clases persistentes es más certero en la comprensión gráfica de la estructura de datos a partir de la realidad de estas características, este diagrama se muestra en la Figura 3.5.

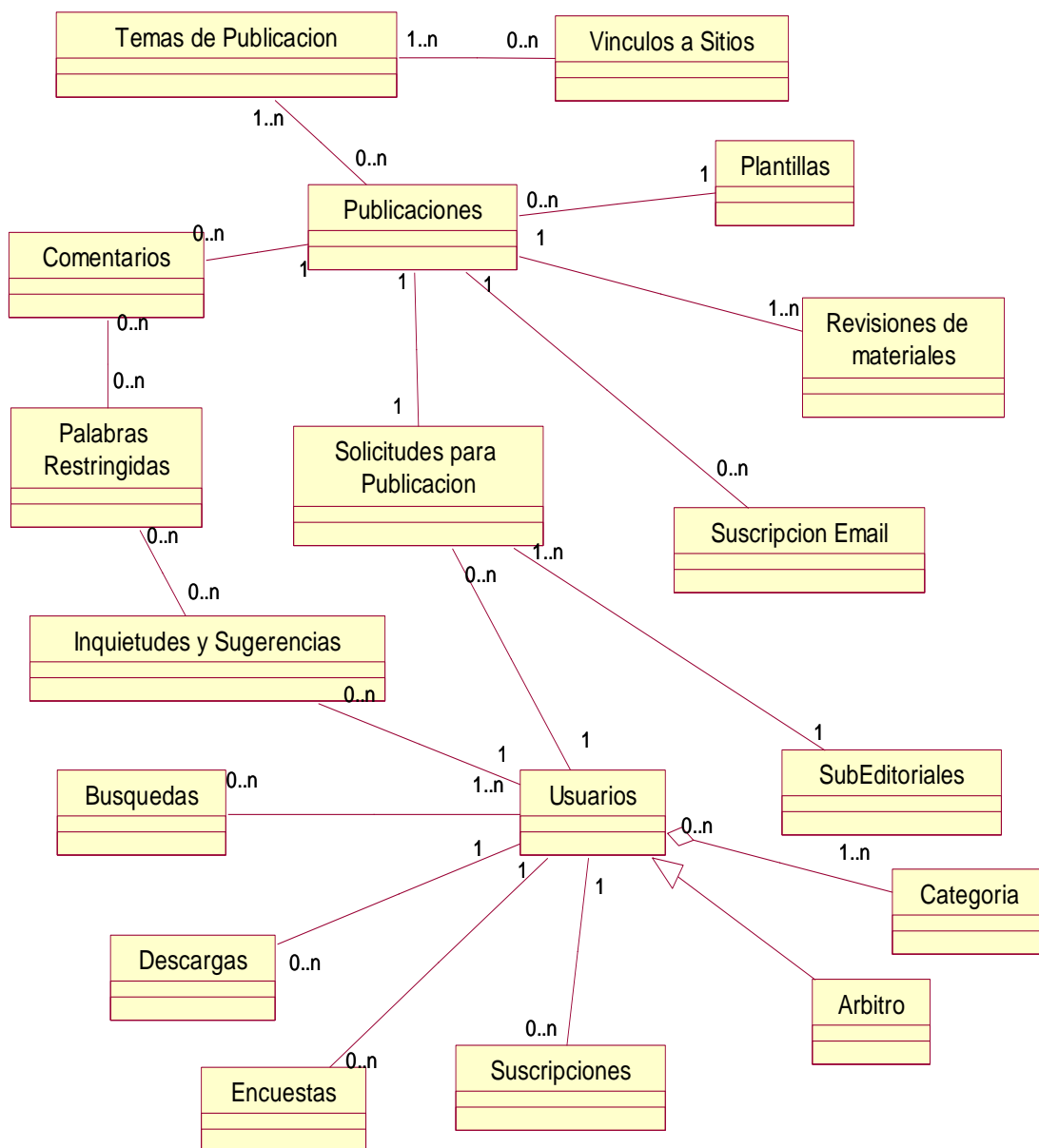


Figura 3.5 Diagrama de Clases Persistentes del módulo Publicaciones

### 3.6 Implementación del Sistema

Antes de iniciar a implementar directamente la aplicación se modelan los componentes que se usaran en esta etapa, en el caso propio del presente proyecto solo se muestran los diagramas de aquellos componentes de los cuales en el Modelo de Diseño no se realizó un acercamiento, aunque si quedó representada su relación con cada uno de los módulos que ahora pasan a ser subsistemas; tal fue el caso de la Lógica de Negocio, la Capa de Acceso a Datos que incluye como un nivel el Motor AJAX.

#### 3.6.1 Diagramas de Componentes

En la Figura 3.6 se representan los componentes que constituyen la capa de acceso a datos en su nivel más bajo, se define un componente para cada subsistema, en el mismo cada componente de acceso a datos corresponde a un módulo específico del proyecto, y así mismo se recogen en *Accesibilidad* las responsabilidades para el acceso sobre las tablas que utiliza el subsistema con el mismo nombre, además de los que son puntos de interconexión entre alguno de los módulos del proyecto.

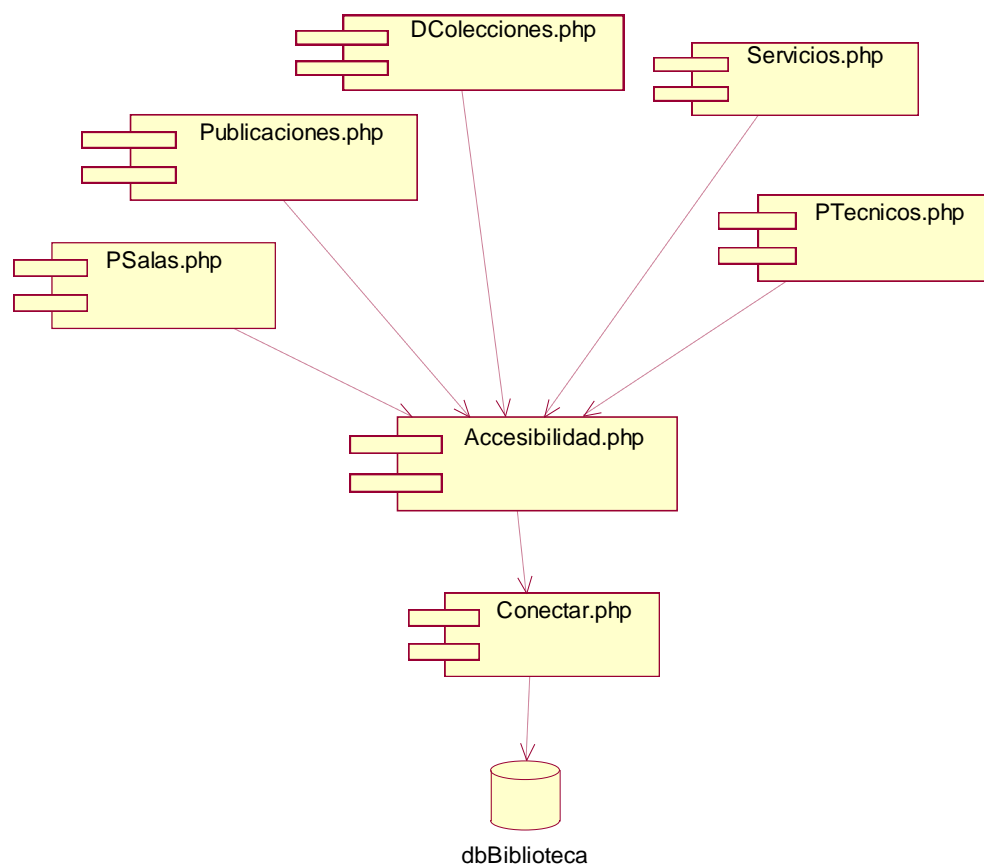


Figura 3.6 Diagrama de Componentes. AccesoDatos

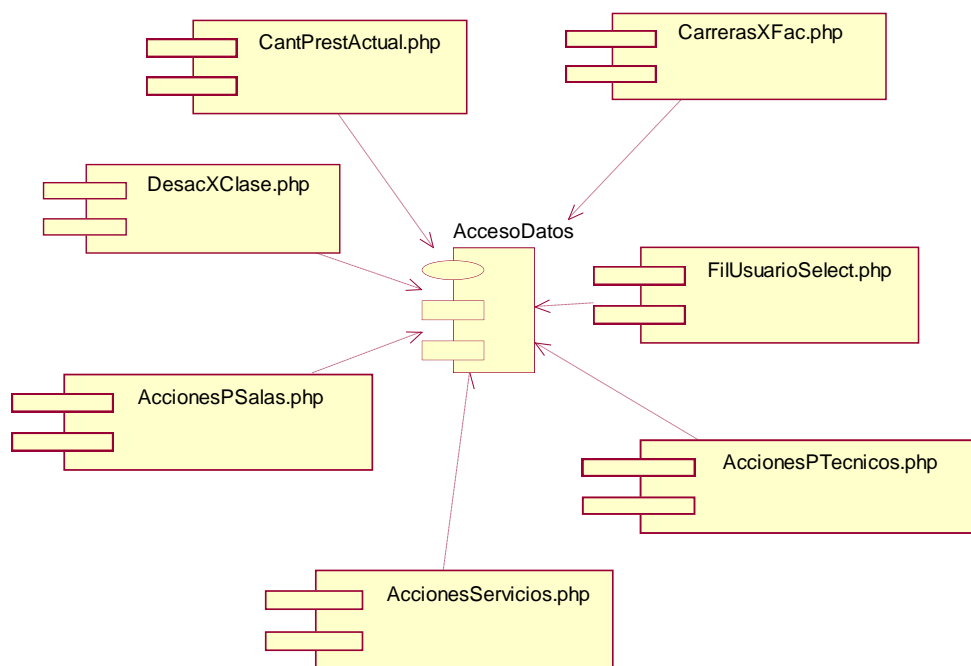


Figura 3.7 Diagrama de Componentes. Motor de AJAX

El segundo nivel de la capa de acceso a datos, y que depende además del componente AccesoDatos, está el motor de Ajax y puede observarse en la Figura 3.7. En este diagrama se representan los componentes que son utilizados por las páginas clientes para conectarse con el servidor de datos y extraer así información en tiempo real desde el servidor de datos sin necesidad de recargar la página.

Así mismo se representan los componentes de la capa de Lógica de Negocio (ver Figura 3.8) de los subsistemas que el presente proyecto incluye, y el cual rige las formas de interactuar con los datos en función de las reglas del Negocio.

CONCLUSIONES

## Conclusiones

El trabajo con un proyecto real y en el cual están involucrados diferentes tipos de personas ha mostrado y exigido un acervo cultural listo para tratar todas las imprevistos y problemas comunes al trabajo en equipo; pero más que todo permitió adentrarse en un ambiente verdadero de desarrollo en equipo donde todos pudieron explotar sus potencialidades en pos de un bien mayor. Se ha ganado en prácticas de programación, en organización y diseño de una arquitectura de software distribuida que colinde con las más novedosas tecnologías para ello.

El estudio y utilización de herramientas libres han permitido convivir con las negociaciones de permisos legales y otros que nunca antes se había hecho. Entre ellas el uso de un sistema gestor como PostgreSQL, comparable con los más potentes sistemas gestores del mundo, usando nuevas concepciones para el diseño de los datos mediante herencia de tablas y campos no atómicos, comprobando la importancia de un diseño físico de datos eficaz al tener que trabajar con una base de datos de un proyecto real y grande a la vez.

También han sido satisfactorias las experiencias ganadas en el proceso de ingeniería a partir de la metodología RUP, con las modificaciones que un proyecto real a veces impone, para lograr el diseño de un sistema acorde a las necesidades del cliente.

Así mismo el uso de los diferentes lenguajes y tecnologías han permitido la conjunción de lo conocido con nuevos y novedosos aspectos de desarrollo en el mundo de las aplicaciones web sobre la arquitectura cliente-servidor, y ha sido a su vez un acierto vivificador comparable con otros grandes proyectos que se desarrollan en el mundo de las bibliotecas y de las aplicaciones web.

Pero aún más satisfactorio es la posibilidad de con el esfuerzo y todos estos conocimientos adquiridos resolver problemas reales y aportar a la Biblioteca un sistema capaz de facilitar y coordinar el trabajo de sus especialistas para así brindar una mejor oferta para la gestión de sus procesos; y además estable y

con posibilidades de más crecimiento, como el germen de todo un proyecto o comunidad de desarrolladores a favor de la Biblioteca.

El empleo continuo del sistema puede cambiar definitivamente y para siempre la forma de brindar servicios, de divulgar información o acceder a los catálogos y publicaciones científicas, transformando a la Biblioteca hacia la gestión de conocimiento para su inserción en todos los procesos de la comunidad universitaria.

Por otro lado el desarrollo de este sistema rompe con los problemas de comunicación entre informáticos y bibliotecarios, demostrando que todos los profesionales tienen un mismo idioma: la ciencia, que la voluntad para la solución de problemas reales rompe toda barrera.



# RECOMENDACIONES

## **Recomendaciones**

Para obtener un producto acabado que contribuya al resto de los procesos de la Biblioteca que no fueron abordados en esta fase del proyecto se hace se recomienda culminar con los módulos que faltan por desarrollar.

Para una fiabilidad total en cuanto a las prestaciones de la aplicación se recomienda realizar un período de pruebas con grandes volúmenes de informaciones que permita hacer los ajustes y modificaciones pertinentes.

Con la finalidad de que el sistema puede ser explotado en todas sus dimensiones es recomendable una preparación y capacitación de los trabajadores de la Biblioteca que trabajan con el sistema.

Para viabilizar la integración de los sistemas que ya existen en la Universidad con el presente se sugiere que los campos que servirían de entrada a este, incluidos en el sistema de Control Docente y el de Recursos Humanos, sean tenidos en cuenta en los procesos de dichas instancias.

Garantizar a nivel del Nodo Central la instalación de las bases de datos en los servidores de la universidad.

Se recomienda que se establezca una plaza de informático en la Biblioteca de la UPR para garantizar el funcionamiento y el mantenimiento del software.

# GLOSARIO DE TERMINOS

## Glosario de Términos

**Almacén pasivo:** Espacio donde se almacenan los materiales, ya procesados analíticamente, pero que no están en circulación y por lo tanto se les llama pasivos.

**Bibliotecario:** Persona que tiene a su cargo la colección, cuidado, ordenación, conservación, organización, dirección y funcionamiento de una biblioteca; es decir, aquel que trata con el saber formalizado por la escritura en sus diferentes formas y sustentos, así como la administración de las instituciones, además en la actualidad su función se amplía, convirtiéndose en educador, guía y preceptor de lecturas; por lo cual debe poseer las condiciones de cultura y técnica.

**Catálogo:** Lista ordenada de piezas que contiene una colección determinada. Supone la descripción de las piezas, los elementos para la ordenación de las descripciones y los recursos para la localización de las piezas de la colección. En una biblioteca, dichas piezas son los documentos.

**Clasificación:** Técnica que se utiliza para la identificación, agrupación y distribución sistemática de documentos o cosas semejantes (por **Clases**), con características comunes o sistema determinado y que pueden ser con posterioridad diferenciadas según su tipología fundamental.

**Desarrollo de las colecciones:** Es el proceso mediante el cual se mantiene lo más actualizado posible los fondos que integran una biblioteca a través de las diferentes colecciones que lo conforman.

**Difusión selectiva de información:** Servicio regular de información sobre determinados materiales a determinados usuarios. El procedimiento supone elaborar previamente los perfiles de intereses bibliográficos de los destinatarios.

**Estudio de fondo:** El estudio de una colección es una aproximación fotográfica del fondo o de la colección en términos cuantitativos y/o cualitativos. Sus

resultados son muy útiles en el proceso de descarte de las colecciones. Con el estudio de la colección el profesional encargado establece las magnitudes y se familiariza con las obras que integran la colección y el grado de utilización de las mismas.

**Fondo:** La totalidad de los documentos producidos y recibidos por una institución en virtud de sus funciones.

**ISBN** (International Standard Book Number): Número de identificación de cada libro, así como de sus distintos volúmenes y formas de presentación. Es asignado por agencias nacionales existentes en los distintos países.

**ISSN** (International Standard Serial Number): Número internacional normalizado para publicaciones seriadas.

**Obra de referencia:** Obra de imprenta que contiene datos generalizados. Se utiliza como material de consulta, de ahí que tenga un uso auxiliar, para la obtención de una información breve, rápida y exacta.

**Publicación seriada:** Publicación cuyos volúmenes o números se suceden en orden numérico o cronológico, bajo un título común y en número indefinido.

**Signatura topográfica:** Conjunto de símbolos que se utilizan para identificar un documento y señalar el lugar que ocupa en el depósito o estante correspondiente y así facilitar su búsqueda.

**Sinergia:** Según [\[Stoner\]](#) se refiere a situación en la cual el todo es mayor que sus partes, a partir de lo cual para el trabajo en equipo los autores concuerdan en que se refiere a la capacidad del mismo de interactuar entre sus miembros de tal manera que el resultado final es mayor que la suma de los esfuerzos individuales.

**Usuarios potenciales:** Se consideran usuarios o clientes potenciales de la UPR a aquellos cuya actividad se vincula, directa o indirectamente, con el cumplimiento de la misión y de los objetivos estratégicos de la universidad y se

distribuyen en la estructura de la propia organización además de las organizaciones gremiales con que se trabaja y grupos externos (que han sido identificados como colaboradores, competidores, suministradores, distribuidores, reguladores, etc.). Para determinar adecuadamente qué usuarios potenciales son *internos, externos, intermediarios o finales* se tendrá en cuenta la estructura del sistema de información y comunicación de la organización.

**Usuarios potenciales externos:** Es toda persona, grupo o entidad, que no se encuentra subordinada administrativa ni metodológicamente a la misma dirección que la entidad de información, o que, teniendo algunas de las subordinaciones aludidas, presenta una entidad intermedia de información. Bajo este criterio se determinaron como usuarios potenciales externos de la biblioteca de la UPR a los colaboradores, suministradores, competencia y grupos gremiales que apoyan la Universidad.

**Usuarios potenciales internos:** Es toda persona, grupo o entidad, que se subordinan administrativa y metodológicamente a la Universidad de Pinar del Río y reciben atención directa de la DICT, o sea, de la biblioteca del centro.

# REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## Referencias Bibliográficas

[Achour, 2007] Achour, Mehdi. PHP Manual. Gabor Hojtsy (ed). 2007 The PHP Documentation Group. Disponible en <http://www.php.net/docs.php>

[Adobe, 2003] Adobe Systems Incorporated: Guía del usuario de Adobe Photoshop CS. 2003.

[Belmonte, 2003] Belmonte Vega, Aimée: Aprenda Web Dinámico. Editorial Científica-Técnica. 2003

[Bermello, 1996] Bermello Crespo, L. [1996]. Estudio del comportamiento del servicio de préstamo de documentos en la Biblioteca del Instituto Superior politécnico "José Antonio Echeverría" durante el curso académico 1995-1996. La Habana : Editora Universitaria.

[Bermello, 2001] Bermello Crespo, L. [2001]. Formato Bibliográfico del formato del Catálogo de las Bibliotecas Universitarias cubanas. Diciembre del 2001. Ciudad de La Habana : Editora Universitaria. ISBN : 159-16-0126-3

[Berzal] Berzal Galiano, Fernando: Diseño de Arquitecturas de Software: Arquitecturas multicapas.

[Buonocore, 1957] Buonocore, Domingo. Elementos de Bibliotecología. Buenos Aires: Castellvi, 1957. 480p. (p. 11.)

[Crespo, 2007] Crespo M.: Sistema Informático para un Departamento de Investigaciones. Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales. UCI. La Habana. 2007.

[Date, 2005] C. J. Date. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos.

[Díaz, 2006] Díaz, Rolando: Introducción a la Tecnología Multimedia. Conferencia de la Asignatura Tecnologías para el Tratamiento de la Información. Dpto. de Informática. UPR. 200605. (p.5-6).





[Jacobson, 1999] Jacobson, Ivar y otros. El Proceso Unificado de Software. Addison Wesley. 1999. (p. 4).

[Larman] Larman, Craig: UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Prentice Hall.. (p. 97, 8, 18).

[Lindaver, 1998] Lindaver, B. G. [1998]. *Defining and measuring the library's impact on campuswide outcome*. College & Research Libraries. 59 (6) : p. 546-570.

[Macromedia, 2005] Ayuda de Dreamweaver 8. 200

[Malinconico, 1995] Malinconico, S. M. & Warth, J. C. [1995]. *The Use of electronic documents in libraries*. En: 61st IFLA General Conference, Istambul, agust 20-25, 1995. Accesible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla61/61-mals.htm>.

[OMG, 1999] OMG Unified Modeling Language Specification. Version 1.3 junio, 1999.

[OMG, 2003] OMG Unified Modeling Language Specification. Versión 1.5 marzo, 2003. (Glosario)

[Pavez, 2000] Pavez Salazar, Alejandro Andrés. Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas. Tesis en Opción al Título de Ingeniero Civil Informático. Universidad Técnica Federico Santamaría. Valparaíso, diciembre, 2000.

[Peralta, 2004] Peralta, Mario: Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. Reportes Técnicos en Ingeniería del Software. Buenos Aires 6. (1). 2004 Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS) Escuela de Postgrado. Instituto Tecnológico de Buenos Aires Av. Madero p. 399.

[PGDG, 2008] The PostgreSQL Global Development Group: PostgreSQL 8.2.0 Documentation. 2008. (p. xliii, xliv, 63).



[Polo, 1999] Polo Usaola, Macario y otros: MANTEMA versión 2.0: una Metodología para el Mantenimiento de Software. Departamento de Informática. Universidad de Castilla de la Mancha. 1999. p.3

[Pressman], Pressman, Roger S: Ingeniería del Software: Un enfoque práctico.. (p. 223, 537,238).

[Rader, 1995] Rader, H. B. [1995]. *Information literacy and the undergraduate curriculum*. Library Trends. 44 (2) : 70-78.

[Sánchez, 1996] Sánchez, BS y Guerrero,L. Algunas consideraciones sobre el alcance conceptual de los términos desarrollo de colecciones, completamiento y selección y adquisición de fuentes de información. Ponencia presentada al I Encuentro de Información y Comunicación de la Facultad de Comunicación, 1996. p. 3

[Stallman, 2004] Stallman R. Software libre para una sociedad libre. 2004. Disponible en: <http://www.sindominio.net/biblioweb/pensamiento/softlibre/> [Consultado: 5 de febrero del 2007].

[Stoner] Stoner: Administración.. p. 752.

[UNESCO, 1998] UNESCO. [1998]. Informe mundial sobre la educación 1998. Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación. Paris. (<http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html> )

[URL1, 2008] <http://www.arsys.info/programacion/bases-de-datos/postgresql> [Consultado: 19 de marzo del 2008].

[URL2, 2008] <http://buenmaster.com/?a=545> [Consultado: 19 de marzo del 2008].

[Url3, 2008] Disponible en: <http://www.unixmexico.org/modules.php?name=News&file=article&sid=1264>, [Consultado: 4 de marzo del 2008].



[Url4, 2008] Disponible en: <http://www.programacion.net/php/> [Consultado: 3 de marzo del 2008].

[Url5, 2008] Disponible en: <http://www.php.net/manual/es/index.php> [Consultado: 28 de marzo del 2008].

[Url6, 2008] Disponible en:  
<http://www.w3c.es/Traducciones/es/Markup/2004/xhtml-faq.htm#need>  
[Consultado: 26 de abril del 2008].

[Url7, 2008] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>, [Consultado: 2 de mayo del 2008].

[Url8, 2008] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XHTML>, [Consultado: 21 de marzo del 2008].

[Url9, 2008] Disponible en: <http://www.w3.org/XML/1999/XML-in-10-points.es.html> , [Consultado: 10 de abril del 2008]

[Url10, 2008] Disponible en:  
[http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes7cllg/sec\\_26.htm](http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes7cllg/sec_26.htm) [Consultado: 28 de enero del 2008].

[Url11, 2008] Disponible en:  
<http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>  
[Consultado: 28 de enero del 2008].

[Url12, 2008] Disponible en: <http://www.ajaxya.com.ar/> [Consultado: 28 de marzo del 2008].

[Url13, 2008] Disponible en:  
<http://www.javaconganass.com/space/path/plataformas/j2ee/web/ajax>  
[Consultado: 28 de abril del 2008].

[Url14, 2008] <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript> [Consultado: 12 de mayo del 2008].

# BIBLIOGRAFIA

## Bibliografía

Álvarez, M. A. "Desarrollo Web.com", Mayo de 2004.

URL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/> [consultado 10-02-2007]

Barnard, J. [1997]. *The World Wide Web and Higher Education: the promise of virt* Benítez-Cárdenas, Francisco *ual universities and online libraries. Educational Technology*. 37 (3) : 30-35.

Bermello Crespo, L. [1995]. El Servicio de acceso remoto a bases de datos en REDUNIV. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Información INFO'95, La Habana, 25-29 de septiembre de 1995.

Bermello Crespo, L. [1996]. Estudio del comportamiento del servicio de préstamo de documentos en la Biblioteca del Instituto Superior politécnico "José Antonio Echeverría" durante el curso académico 1995-1996. La Habana : Editora Universitaria.

BITAM . Herramientas para hacer productivos sus datos. México Julio 2001

Brisson, R. [1995a]. *The Cataloger's workstation and the continuing transformation of cataloging*. Cataloging & Classification Quarterly. 20 (1) : 3-23.

Brisson, R. [1995b]. *The Cataloger's workstation and the continuing transformation of cataloging: part II*. Cataloging & Classification Quarterly. 20 (2) : 89-104.

Carro Suárez, J. R. [1995]. *Impacto de las nuevas tecnologías de información en las bibliotecas*. Ciencias de la Información. 26 (2) : 47-51.

Craig Larman, UML y Patrones Una introducción al análisis y diseño a objetos y el proceso unificado 2ª Edición.

Internet, Acceso a una base de datos CDS/iSIS en la Web, mayo 2001 (cu) ISBN 959-16-0099-2.

Dimas Hernández-Gutiérrez, Berta, Pichs-Herrera, Sánchez, Ynocencio, y Orbis Avila-Bergondo. 2006. El impacto de la Universalización de la Educación Superior en el proceso docente educativo. *Pedagogía Universitaria* 11 (2).

Eguiluz Pérez, Javier. Introducción a JavaScript, esta bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 3.0 , 20 de Febrero 2008 ([www.l1brosweb.es/javascript](http://www.l1brosweb.es/javascript)).

Ferrer, Francisco J, Jesús Aguiar y Joaquín Peña Data Mining Departamento de Lenguaje y Sistemas Informáticos. Facultad de Informática Universidad de Sevilla. Informe Técnico LSI-2000-08 Julio 2000

Foole, M. [1997]. *The System librarian in U.S. academic libraries: a survey of announcements from College & Research Libraries News 1990-1994*. College & Research Libraries. 58 (6) : 517-52 Free Software Foundation. La definición de Software Libre. Disponible en: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html> [Consultado: 20 de febrero del 2007].

Free Software Foundation. Qué es copyleft? Disponible en:

<http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.es.html> [Consultado: 12 de enero del 2007].

Free Software Foundation. Diversas licencias y comentarios sobre ellas. Disponible en: <http://www.gnu.org/philosophy/license-list.es.html> [Consultado: 15 de enero del 2007].

Free Software Foundation . GNU General Public License. Disponible en: <http://www.fsf.org/licenses/gpl.html> [Consulta: 15 de enero del 2007].

Free Software Foundation. El problema de la licencia BSD. Disponible en: <http://www.gnu.org/philosophy/bsd.es.html> [Consultado: 30 de abril del 2007].

Geac Computer Corp. Ltd. [1993]. ADVANCE Integrated Library System : Overview. Markham, O

GNUTeca. Disponible en: <http://gnuteca.codigolivre.org.br/> [Consulta: 15 diciembre 2007].

ntario.

Greever, K. E. [1996]. *A Comparison of pre- and post-cataloging authority control*. Library Resources & Technical Services. 41 (1) : 39-4

Gros, Jorge del. Query al DataMining En : Windows NT Magazine Julio/Agosto 2007.

Guía para Publicaciones Científicas ICSU Committee on Dissemination of Scientific Information, ISBN: 0-930357-50-7, 14 de Octubre 2001, Disponible en <http://associnst.ox.ac.uk/~icsuinfo/SpGuidelines.htm>.

Guzmán Arenas, Adolfo. Gilberto Lorenzo Martínez Luna. Minería de datos con búsqueda de patrones de comportamiento. Boletín de Política Informática No. 2, 1999.

Hernández León, Rolando Alfredo, Sayda Coello Gonzales, Universidad de la Ciencias Informáticas, El paradigma Cuantitativo de la investigación, ISBN 959-16-0343-6 (cu) Noviembre 2002

<http://bives.mes.edu.cu/BIVES/06-Manuales-Tutoriales/>

Hernández Orallo, José Ma.. José Ramírez Quintana y César Ferri Ramírez. Introducción a la Minería de Datos Pearson Prentice Hall Universidad Politécnica de Valencia. 2004

Hernández Orallo, José. La Disciplina de los Sistemas de Bases de Datos. Historia, Situación Actual y Perspectivas. Dep. de Sistemes Informàtics i Computació Universitat Politècnica de València Mayo 2002

[http://www.fulldownloads.org/download/Manual\\_Curso\\_de\\_DHTML\\_Hojas\\_de\\_estilo\\_en\\_CSS\\_y\\_Javascript.pdf.asp](http://www.fulldownloads.org/download/Manual_Curso_de_DHTML_Hojas_de_estilo_en_CSS_y_Javascript.pdf.asp)

<http://www.webestilo.com/php/cod.phtml?id=15>. [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://www.postgresql.databasecorner.com/?ref=google&at=postresql&keyw=postgresql&sc=c&adid=384877216&gclid=CK315-uJmpICFQNMxwodDSAj\\_w](http://www.postgresql.databasecorner.com/?ref=google&at=postresql&keyw=postgresql&sc=c&adid=384877216&gclid=CK315-uJmpICFQNMxwodDSAj_w)  
[Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://www.mygnet.net/articulos/php/como\\_hacer\\_un\\_rss\\_con\\_feedcreator.165](http://www.mygnet.net/articulos/php/como_hacer_un_rss_con_feedcreator.165).  
[Consultado: 19 de marzo del 2008]

<http://darkavngr.blogspot.com/2007/06/acentos-en-php-postgresql-y-apache-2.html> [Consultado: 19 de marzo del 2008]

<http://www.forosdelweb.com/f99/problemas-con-las-enes-523417/> [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://dialnet.unirioja.es/ayuda/SPA/ayuda\\_serusu.jsp](http://dialnet.unirioja.es/ayuda/SPA/ayuda_serusu.jsp). [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://dialnet.unirioja.es/ayuda/SPA/ayuda\\_seredi.jsp](http://dialnet.unirioja.es/ayuda/SPA/ayuda_seredi.jsp). [Consultado: 19 de marzo del 2008]

<http://www.overclockers.cl/foros/index.php?showtopic=197691> [Consultado: 19 de marzo del 2008].

[http://www.developarts.com/cargar\\_extension\\_de\\_php\\_dinamicamente](http://www.developarts.com/cargar_extension_de_php_dinamicamente)  
[Consultado: 19 de marzo del 2008].

<http://mailman.aki-stuttgart.de/pipermail/openisis/2005-November/000688.html>  
[Consultado: 19 de marzo del 2008].

<http://foro.elhacker.net/index.php/topic.159062.0.html> [Consultado: 19 de marzo del 2008].



[http://dns.bdat.net/cuestiones\\_php/php7/0521.html](http://dns.bdat.net/cuestiones_php/php7/0521.html). [Consultado: 19 de marzo del 2008].

<http://www.mygnet.net/articulos/php/2/> [Consultado: 19 de marzo del 2008].

<http://www.webestilo.com/php/php12a.phtml> [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://www.mygnet.net/articulos/php/links\\_para\\_paginar.859](http://www.mygnet.net/articulos/php/links_para_paginar.859). [Consultado: 19 de marzo del 2008]

<http://www.webestilo.com/php/php12b.phtml>. [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://www.hitsw.com/products\\_services/dbmoto/dbmoto\\_dsheetsheet.html?gclid=CLmmuP6HmpICFQJLxwodZGfO\\_Q](http://www.hitsw.com/products_services/dbmoto/dbmoto_dsheetsheet.html?gclid=CLmmuP6HmpICFQJLxwodZGfO_Q) [Consultado: 19 de marzo del 2008]

[http://scholar.google.com/cu/scholar?q=CSS&hl=es&lr=lang\\_es&start=10&sa=N](http://scholar.google.com/cu/scholar?q=CSS&hl=es&lr=lang_es&start=10&sa=N)

<http://www.manualdecss.com/manualcss/introduccion-css.html>

<http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-css-hojas-de-estilo.html#descargas>

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/429.php>

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/10-errores-comunes-css.html>

<http://www.tune-up.com/link/?app=tu2007&version=6.0.1255&tulang=en&lang=es&country=ES&target=visualstyles&nidt=0004>

<http://www.tune-up.com/link/?app=tu2007&version=6.0.1255&tulang=en&lang=es&country=ES&target=logonscreens&nidt=0004>

<http://www.tune-up.com/link/?app=tu2007&version=6.0.1255&tulang=en&lang=es&country=ES&target=bootscreens&nidt=0004>

<http://darkavngr.blogspot.com/2007/06/acentos-en-php-postgresql-y-apache-2.html> [Consultado: 14 de marzo del 2008].

<http://www.forosdelweb.com/f99/problemas-con-las-enes-523417>  
[Consultado:14 de marzo del 2008].

[http://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_Journal\\_Systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Journal_Systems)

<http://www.isedet.edu.ar/index.php>

<http://www.digital.unal.edu.co/dspace/handle/123456789/54>

<http://64.233.167.104/search?q=cache:XqmlZfSkac4J:www.bbt.k.ull.es/servicios/formacion/CLE/adeje2006/Presentaciones/Jose%2520Manuel%2520Barrueco.ppt+protocolo+Open+Acces&hl=es&ct=clnk&cd=20&gl=cu> [Consultado: 14 de marzo del 2008].

<http://www.bbt.k.ull.es/servicios/formacion/CLE/adeje2006/Presentaciones/Jose%20Manuel%20Barrueco.ppt> [Consultado: 14 de marzo del 2008].

<http://www.ciberaula.com/curso/phpexpertos/>

Hughes, J. [1997]. *Can document delivery compensate for reduced serials holdings? A Life Sciences perspective*. College & Research Libraries. 58 (5) 421-431.

Kleiner, J. P. & Hamaker, C. A. [1997]. *Libraries 2000: transforming libraries using document delivery, needs assessment, and networked resources*. College & Research Libraries. 58 (4) : 355-374.

Koha. About Koha. Disponible en: <http://koha.org/about> [Consultado: 4 de diciembre del 2007].

Luke Welling, Laura Thomson, Desarrollo Web con PHP y mYSQL

Lavagnino, M. B. [1997]. Networking and the role of the academic system librarian: an evolutionary perspective. College & Research Libraries. 58 (3) : 217-231.

Lencinas V. Software bibliotecario abierto y gratuito. Disponible en: <http://www.procesos-tecnicos.com.ar/software/OpenSource.htm> [Consulta: 20 de enero del 2007].

Lindaver, B. G. [1998]. *Defining and measuring the library's impact on campuswide outcome*. College & Research Libraries. 59 (6) : 546-570.

Malinconico, S. M. & Warth, J. C. [1995]. *The Use of electronic documents in libraries*. En: 61st IFLA General Conference, Istanbul, August 20-25, 1995. Accesible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla61/61-mals.htm>.

Martínez, Dídac. 2006. El Centro de Recursos para el Aprendizaje CRAI. El nuevo modelo de biblioteca universitaria. Galicia, España: Universitat Politècnica de Catalunya. UPC.

Martínez Prieto, A. B. "Introducción a los SGBDOO". Universidad de Oviedo, Mayo de 2004. URL: <http://www.di002.edv.uniovi.es>

Montero Morales, Aida E. 2005. *Memorias de una visión hecha realidad (1996-2005=: ...mas que una biblioteca, un centro de recursos para el aprendizaje y la investigación, Aida E. Montero Morales; colaboración de Cosmopolitan World, M&T Soluciones Documentales Languages-M: Español*. Santo Domingo: Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones.

MyLibrary@NCState. About MyLibrary. Disponible en: <http://my.lib.ncsu.edu/?>

OpenBiblio. Disponible en: <http://obiblio.sourceforge.net> [Consultado: 10 de enero del 2007].

Notario de la Torre, Ángel. Apuntes para un compendio sobre metodología de la investigación científica. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Abril de 1999.

Open Source Initiative. Disponible en:

<http://www.opensource.org/docs/definition.php> [Consultado: 5 de febrero del 2008 ]

OpenIsis. Disponible en: <http://www.openisis.org/openisis/doc/OpenIsis> [Consultado: 20 enero del 2007].

PhpMyLibrary. Disponible en: <http://phpmylibrary.sourceforge.net> [Consultado: 17 de enero del 2007].

Pservices. PMB Services: Des services Pour Ma Bibliothèque. Disponible en: <http://www.sigb.net/> [Consultado: 17 de enero del 2007].

Rader, H. B. [1998]. *La colaboración entre el personal docente e investigador y los bibliotecarios a la hora de elaborar planes de estudios para el próximo milenio - la experiencia en los Estados Unidos*. En: 64th IFLA General Conference, Amsterdam, August 16-21, 1998. Accesible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla64/040-112s.htm>.

Rader, H. B. [1995]. *Information literacy and the undergraduate curriculum*. Library Trends. 44 (2) : 70-78.

Seco Ferreira, Antonio Sergio. Tecnología de la Información Aplicada a la Administración Tributaria. 2a. BID - Banco Interamericano de Desarrollo Edición - 2000.

Segovia Vélez, Luis. Estrategias para iniciar la elaboración de mapas conceptuales en el aula. De Eduteka. Tecnologías de información y Comunicaciones para enseñanza Básica y Media. Mayo 11 2002

Torricella Morales, R. G.; Araujo Ruiz, J. A. y Lee Tenorio F.; “Centro Virtual de Recursos para el Aprendizaje en la Nueva Universidad”, Revista Pedagogía Universitaria, Vol. XI, No. 3, 2006.

Tramullas, J.. “Software Libre para Gestión de Recursos de Información Digital”. Departamento Ciencias de la Documentación, Universidad de Zaragoza, 2005. URL: <http://eprints.rclis.org> [Consultado: 10-02-2007]

UNESCO . [1998]. Informe mundial sobre la educación 1998 : Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación. Paris.

Youngen, G. K. [1998]. *Citation patterns to traditional and electronic preprints in the published literature*. College & Research Libraries. 59 (5) : 448-456.

**ANEXOS**

## ANEXOS

### Anexo 1

Formato de la CEPAL modificado ([Bermello, 2001]), a continuación solo se mencionan, para una mayor profundización de dicha estructura consultar referencia.

Denominación del campo
Encabezamiento principal – autor personal
Encabezamiento principal – entidad
Encabezamiento principal – conferencia
Título uniforme
Título de la obra
Mención de responsabilidad
Edición
Designación numérica de seriadas
Clase de recurso electrónico
Lugar de publicación
Editorial
Fecha de publicación
Extensión
Serie
Notas
ISBN
ISSN
Encabezamiento secundario – autor personal
Encabezamiento secundario – entidad
Encabezamiento secundario – conferencia
Encabezamiento secundario – título
Encabezamiento de materia
Clasificación Dewey
Código de domicilio
Localización electrónica
Biblioteca propietaria
Existencias de publicación seriada
Idiomas del texto
Fecha Normalizada
País de Publicación
Tipo de material

## Anexo 2

Relación de los casos de uso del sistema según clasificación de complejidad en interacción con los usuarios:

<b>Simple</b>	<b>Medios</b>	<b>Complejos</b>
Autenticar Usuario	Gestionar Reposición de Materiales	Actualizar Registro de Cuentas de Usuario
Controlar Planificación de Inscripción Automática	Controlar Rehabilitaciones de Ejemplares a Sala	Generar Reporte Dinámico
Cambiar Contraseña	Controlar Peticiones de Librería de Desarrollo de Colecciones	Gestionar Adquisiciones
Inscribir a los usuarios automáticamente.	Control de Prestamos Excepcionales	Controlar de Autoridades
Actualizar Datos Personales	Controlar Instituciones Informacionales	Controlar Encuestas
Enviar Correo	Gestionar desideratas	Controlar Publicación de Información y Anuncios
Crear Usuario Simple	Controlar Descartes	Controlar Boletines Informativos
Enviar Propuestas de Adquisición	Controlar Política de Descartes	Controlar Cajuelas de Profesores
Dar aviso a usuarios.	Controlar Avisos	Controlar Inventarios
Solicitar Material de Librería	Controlar Registro de Materiales	Controlar Préstamos Internos
Controlar Presupuesto	Controlar Evaluación Técnica	Controlar Préstamos Externos
Reportar niveles de satisfacción	Gestionar Clasificación	Controlar Préstamos Interbibliotecarios



Enviar Boletín Informativo	Distribuir Materiales	Mostrar Materiales de Publicacion
Suscribirse a Boletín Informativo	Controlar Capacitación para Búsqueda en la Red	
Controlar Suscripciones propias	Controlar Máquinas en Servicio	
Leer Aviso	Controlar Tiempos de PC para Capacitación	
Controlar visitas a sala	Controlar Referencias para Consultas	
Controlar Restauraciones	Controlar Disponibilidad de Servicios	
Buscar Materiales en Cajuelas	Registrar Tesis	
Controlar Desactivaciones	Controlar Solicitudes de Servicios Especiales	
Gestionar Registro de Extravíos	Controlar Comentarios	
Confeccionar Marbetes	Registrar subeditoriales	
Confeccionar Fichas	Gestionar Cadenas de Publicaciones	
Gestionar Normas de Catalogación	Control de Revision de documentos	
Gestionar Procesos a Videos		
Realizar Indización Digital		
Gestionar Indización		
Solicitar Capacitación		

Solicitar Tiempo de PC		
Informar sobre Horario de Capacitación		
Consultar Referencias		
Seleccionar y Buscar Información		
Chequear autenticación		
Realizar descarga		
Solicitar préstamo		
Realizar préstamo		
Habilitar y Deshabilitar Servicios		
Pasar a Desarrollo Técnico		
Informar Deudas de Usuarios		
Notificar Tardanza en Devolución		
Gestionar Preguntas a la Biblioteca		
Dar Respuesta		
Realizar Pregunta a la Biblioteca		
Solicitar Servicio Especial		
Responder a Solicitudes		

Registrar Inquietud y Sugerencias		
Controlar Inquietudes y Sugerencias		
Realizar descargas		
Mostrar Datos de Publicaciones		
Realizar Suscripción a Publicaciones		
Realizar Comentario		
Realizar suscripcion al email		
Realizar Búsqueda de Publicaciones		
Solicitar publicación de material		
Registrar Solicitudes de publicación		
Controlar arbitros		
Gestionar plantillas		
Controlar Editores		
Controlar temas de publicación		
Gestionar Publicaciones en Espera		
Gestionar Suscripciones de Revistas		

## Anexo 3

### 3.1 Descripción de los actores del sistema

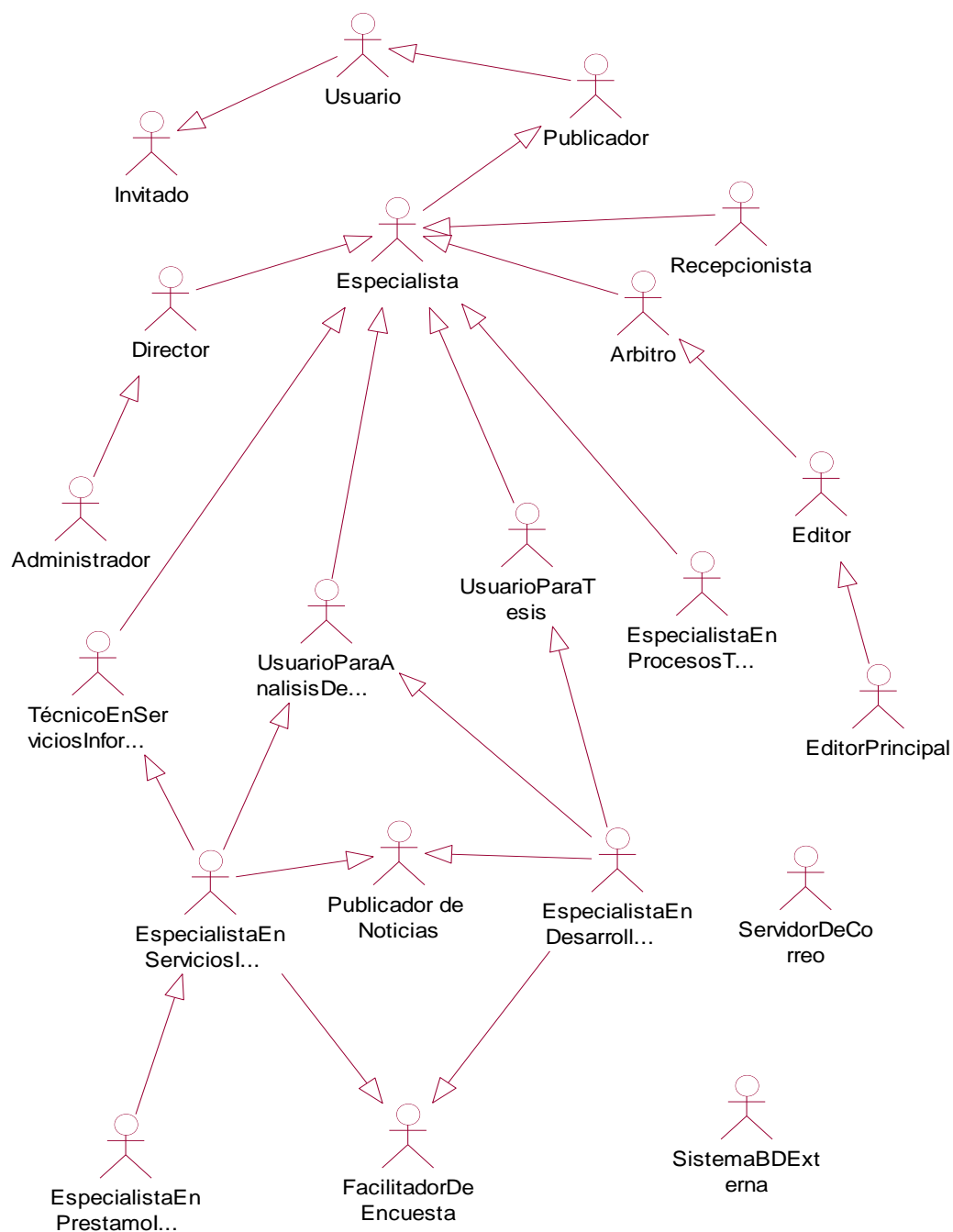
Actores	Descripción
Especialista en Desarrollo de Colecciones.	Se encarga de la selección y desarrollo de los recursos informativos de la biblioteca, mediante la suscripción, compra, canje o donación digital o manualmente selecciona y adquiere de los catálogos a nivel mundial lo que la biblioteca necesita o puede adquirir. Controla el almacén pasivo para cuando algún ejemplar este en mal estado o se necesite mayor cantidad de ejemplares en las salas.
Especialista en Préstamo Interbibliotecario.	Se encarga de establecer los pasos para un préstamo entre instituciones según solicitud propia o de otro organismo.
Especialista en Procesos Técnicos.	Recibe lo que el Especialista en desarrollo de colecciones haya adquirido y trabajado y culmina el proceso mediante la catalogación, clasificación y la indización de estos materiales por temas según categorías, construyendo la ficha técnicas, entre otros tipos deseados. Lo propio hace con el flujo ascendente que directamente llega a sus manos. Luego pasa todo el material a la sala correspondiente, según este especialista haya determinado.
Especialista en Servicios Informativos	Es el encargado de los servicios en las salas, de los inventarios, de las

	evaluaciones técnicas de las colecciones, los servicios especializados, y de toda la dinámica diaria con las salas.
Técnico en Servicios Informativos	Es trabajador en una sala, puede brindar servicios comunes como préstamos, hacer búsquedas, controlar visitas.
Director	Es el encargado de controlar el registro de cuentas de usuarios de niveles mayores que el de usuario simple y los niveles de publicación. Controla los presupuestos y los tipos de vías para el movimiento de libros en la adquisición.
Administrador	Es el administrador del sistema, webmaster, el encargado de dar soporte, de controlar los orígenes de datos y los otros procesos del módulo de procesos generales, además juega los mismo roles del director.
Usuario para Tesis	Es el usuario con permiso para entrar tesis al sistema que serán pasadas al procesamiento técnico, se estima debe ser alguien en las facultades con dicho permiso por la importancia del proceso.
Especialista	Es un rol del cual heredan todos los especialistas significando que pueden enviar avisos además de leer los que les envían.
Usuario	Es el nivel más simple dentro de los grupos de usuarios, se refiere a los estudiante, profesores y personal ajeno a la UPR pero que interactúa con la Biblioteca a través de una red. Tiene acceso a los servicios y a la divulgación

	de manera general y a las suscripciones, además de heredar el rol del invitado.
Institución	Este usuario hereda el rol de Usuario, con la salvedad de poder realizar solicitudes a la Librería de Desarrollo de Colecciones y de poder controlar sus solicitudes.
Invitado	Es el usuario que anónimamente navega por el sistema, pero en determinados momentos para poder acceder a algunas funcionalidades como la de los comentarios en publicaciones y la de suscribirse o controlar las suscripciones antes efectuadas, así como seleccionar y buscar información pero no puede descargarla sin estar logeado.
Facilitador de encuestas.	Es un rol ficticio mediante el cual se unen las posibilidades que tienen otros roles de manipular encuestas con el sistema así como sus resultados.
Publicador de Noticias	Es un rol ficticio mediante el cual se unen las posibilidades que tienen otros roles de controlar anuncios, informaciones generales y trabajo con boletines informativos como parte de la divulgación.
Sistema BD Externa	Es un rol ficticio que representa al sistema externo a la aplicación que contiene información sobre los estudiantes y sobre los trabajadores que pueden regir como usuarios reales de la biblioteca.
Servidor de Correo	Es un rol ficticio que representa al

	servidor de correo en el cual la Biblioteca tiene una cuenta y que utiliza para sus procesos de gestión.
Publicador	Es la persona que tiene permiso para publicar un material.
Editor Principal	Organiza y registra el material a ser publicado, también aprueba con los especialistas los elementos de plantillas que se van a utilizar a la vez actualiza las mismas.
Editor	Es quien organiza la revisión y toma la decisión de aceptación; una persona responsable de encomendar y organizar el programa de la publicación
Arbitro	Es el encargado de revisar los materiales antes de ser publicados o devuelve para sus respectivas correcciones al publicador a demás hereda el rol de editor.
Recepcionista	Brinda y recopila información de solicitudes de los usuarios y las inquietudes de los mismos.

### 3.2 Diagrama de Jerarquía de actores de todo el sistema.





## Anexo 4

### 4.1 Diagramas de Casos de Uso por paquetes del Modelo del Sistema.

#### 4.1 Paquete Entrada de Publicación

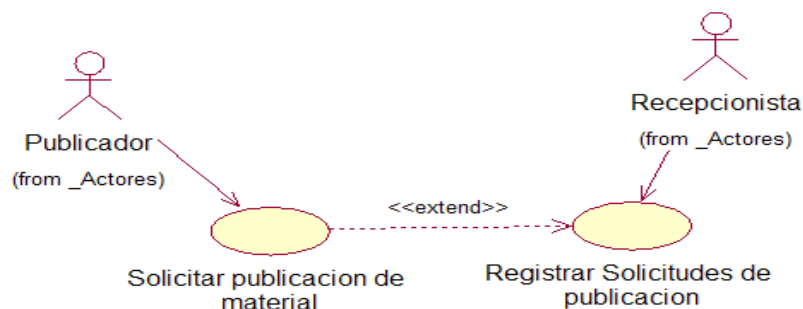


Figura A4.1 DCU del paquete Entrada de Publicaciones

#### 4.2 Paquete Procesos de Publicaciones

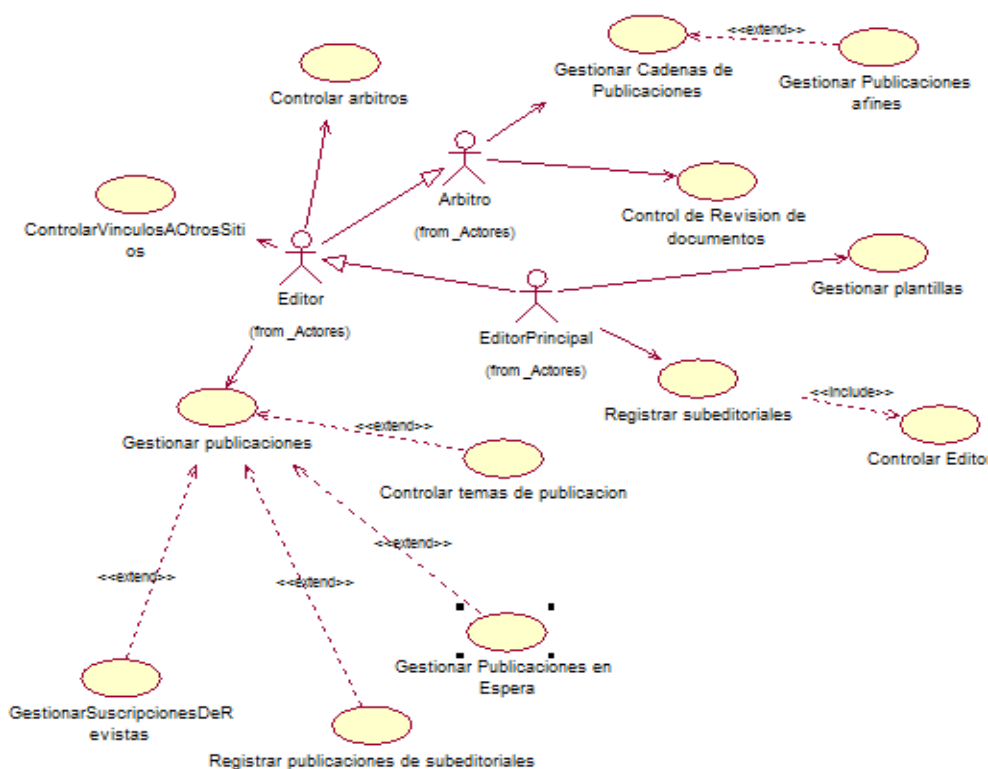


Figura A4.2 DCU del paquete Procesos de Publicaciones

### 4.3 Paquete Divulgación de la Información

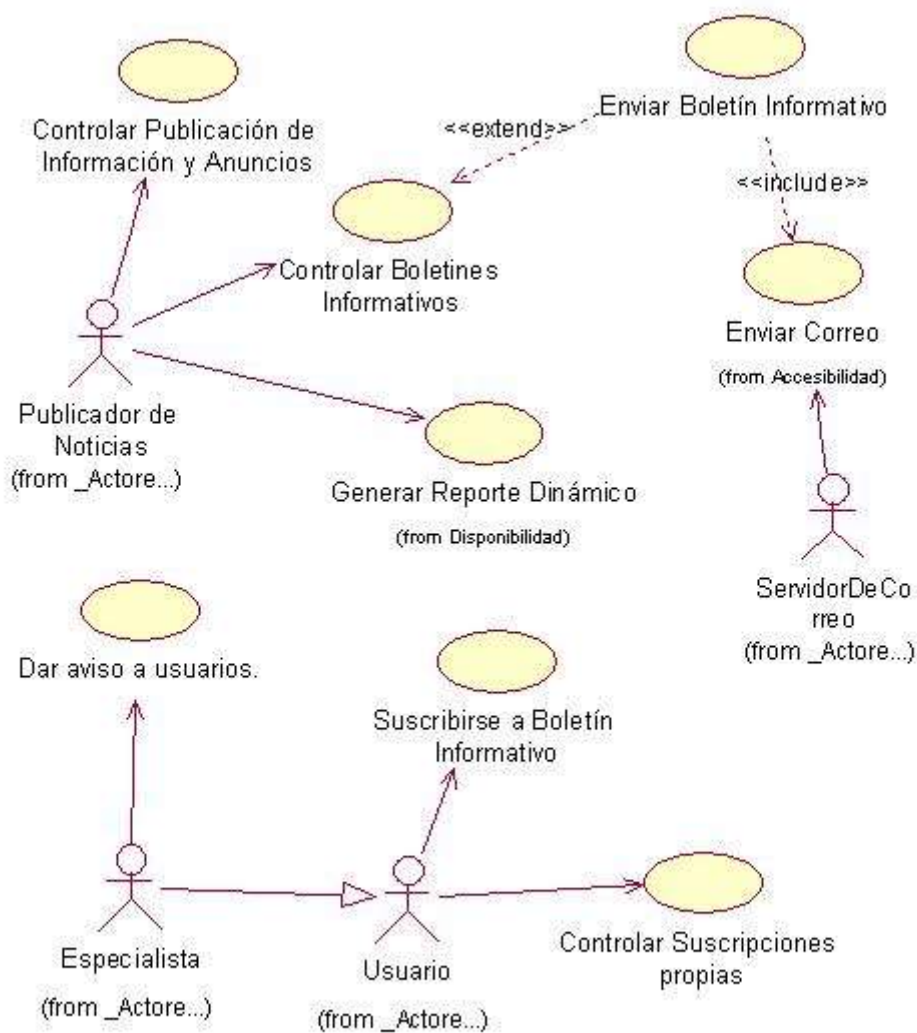


Figura A4.3 DCU del paquete Divulgación de Información

#### 4.4 Paquete Accesibilidad

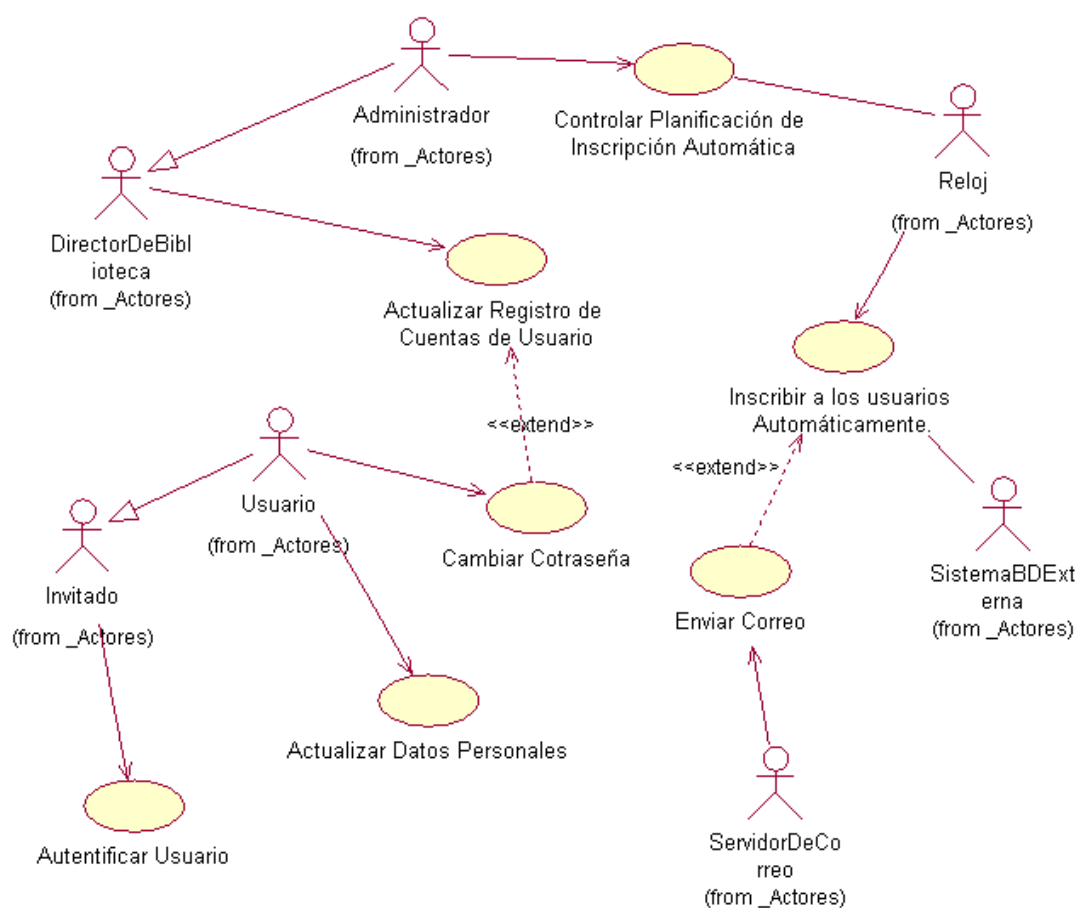


Figura A4.4 DCU del paquete Accesibilidad

## 4.5 Paquete Atención a Usuario

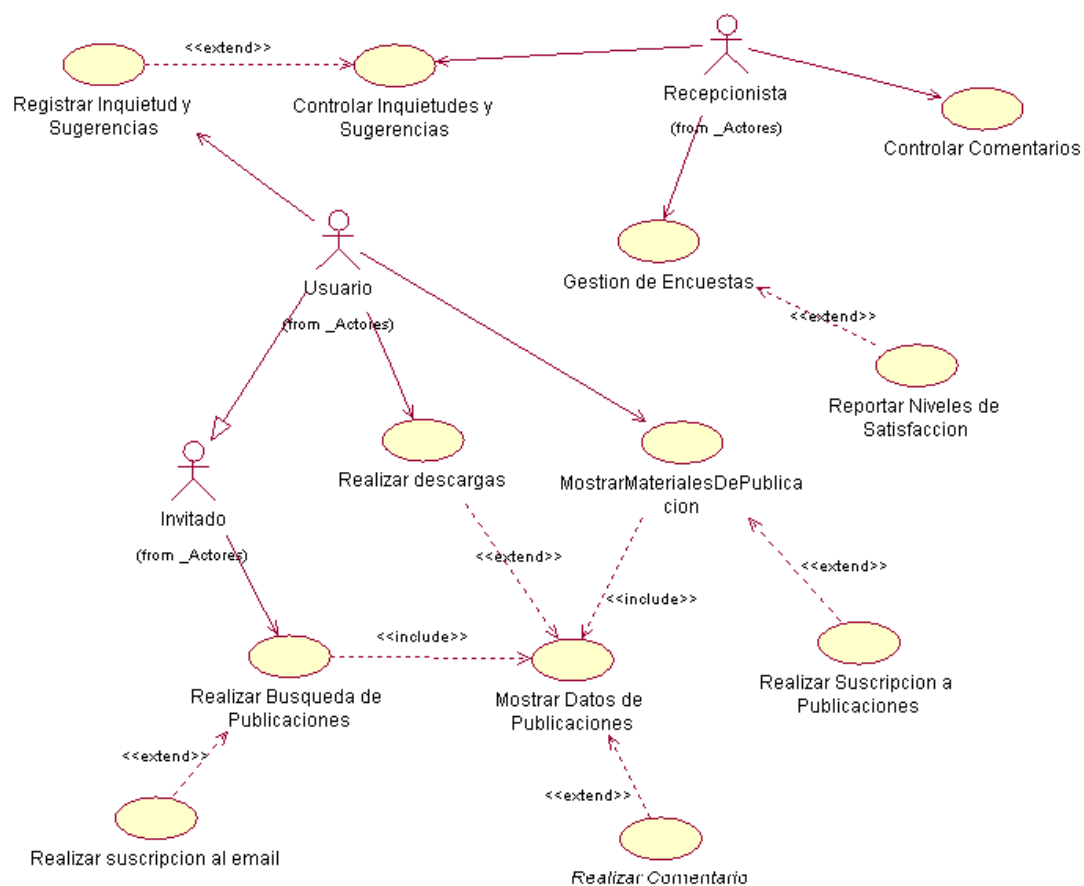


Figura A4.5 DCU del paquete Atención a Usuario

## Anexo 5

## 5.1 Mapas De Navegación

## 5.1 Subsistema Accesibilidad

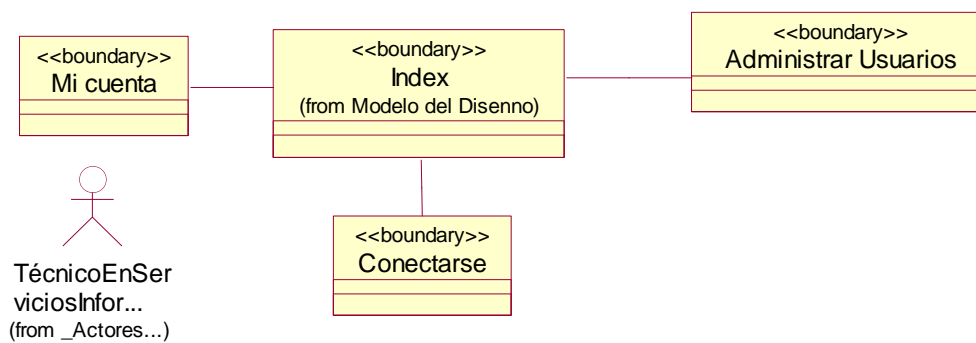


Figura A5.1 Mapa de Navegación para el Trabajador de la Información

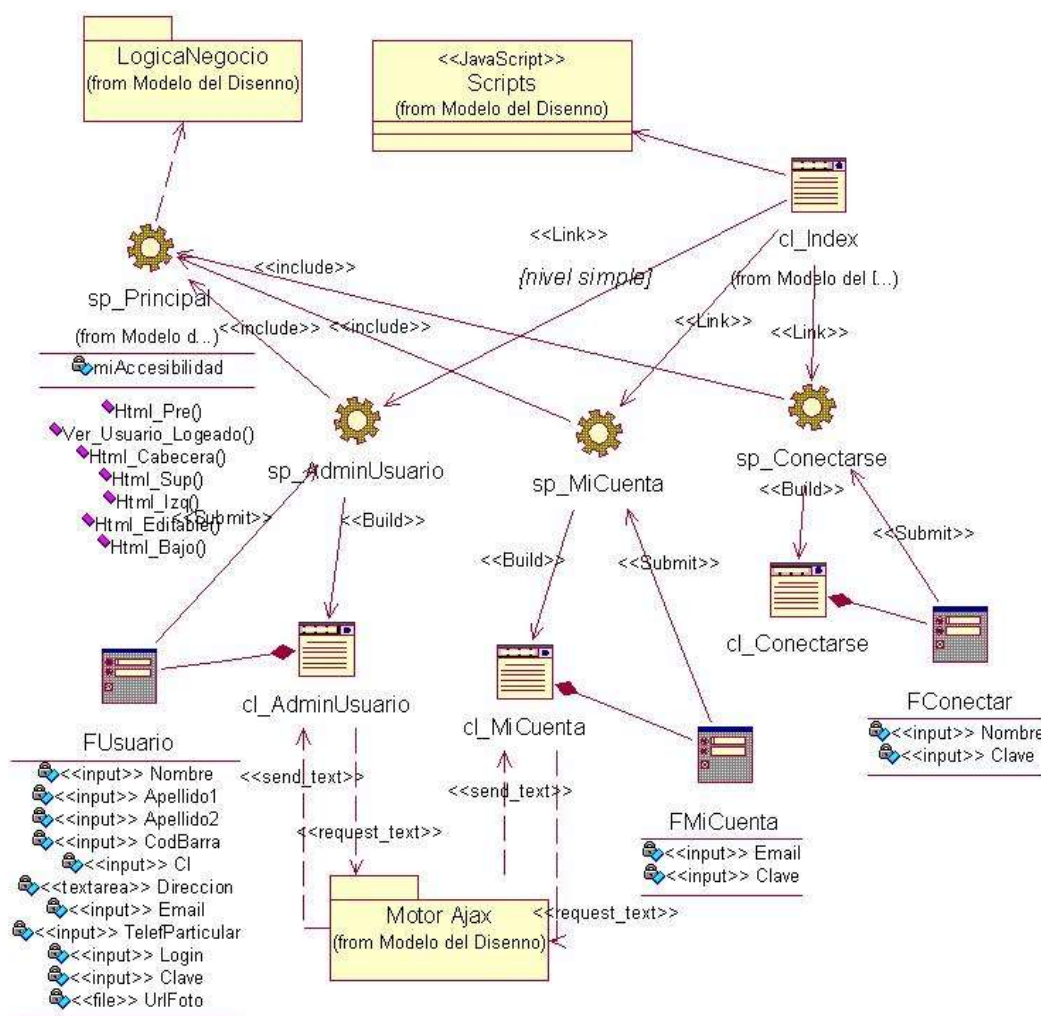


Figura A5.2 Diagrama de Clases del Diseño. Accesibilidad.

## 5.2 Subsistema Divulgación de la Información

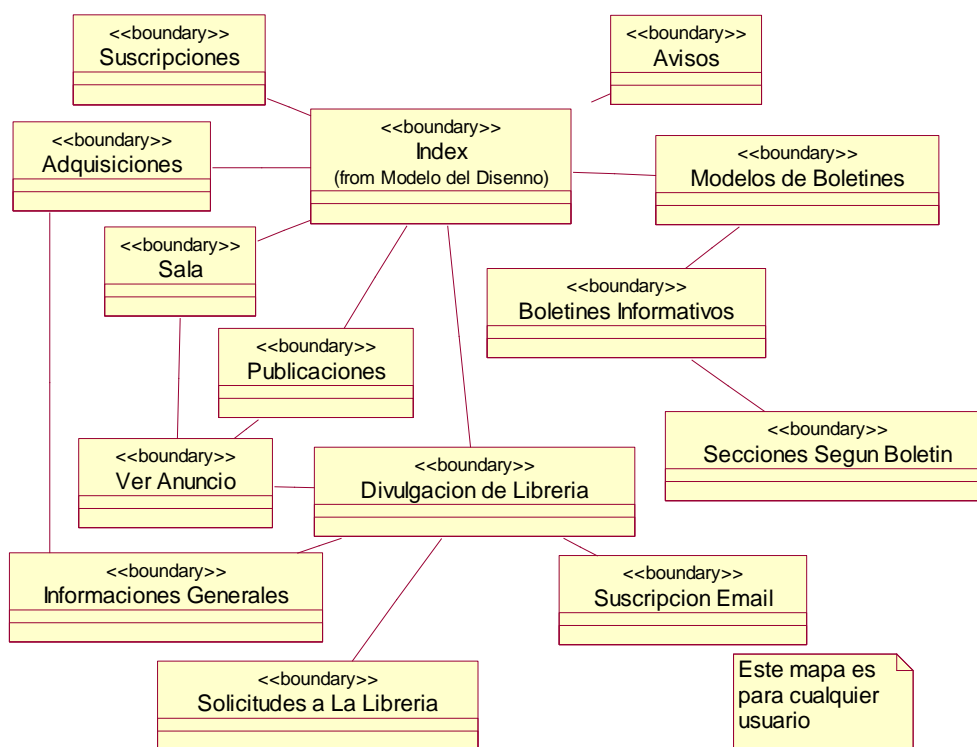


Figura A5.3 Mapa de Navegación para usuarios simples

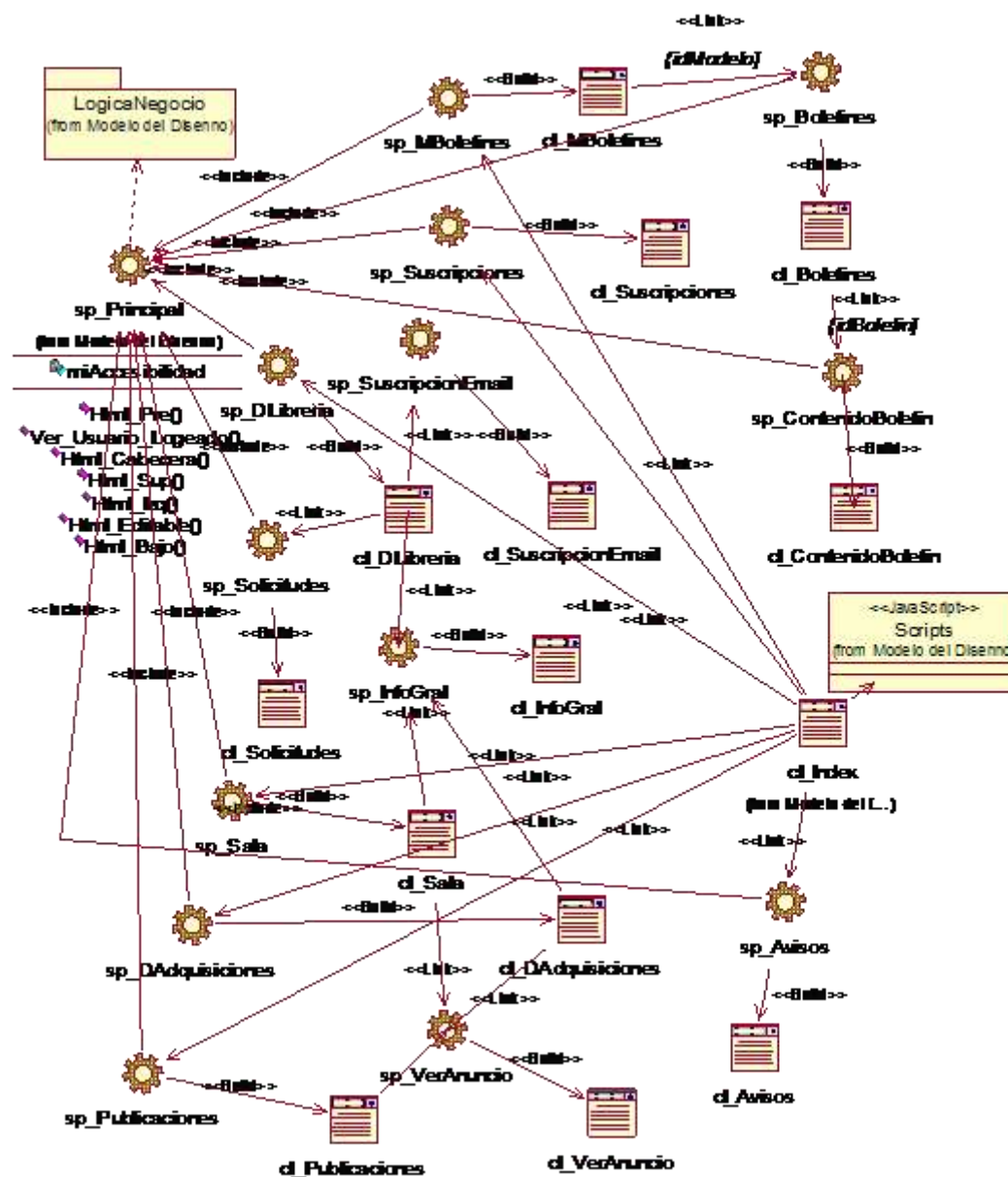


Figura A5.4 Diagrama de Clases del Diseño. Divulgación de la Información.

### 5.3 Subsistema Atención a Usuario

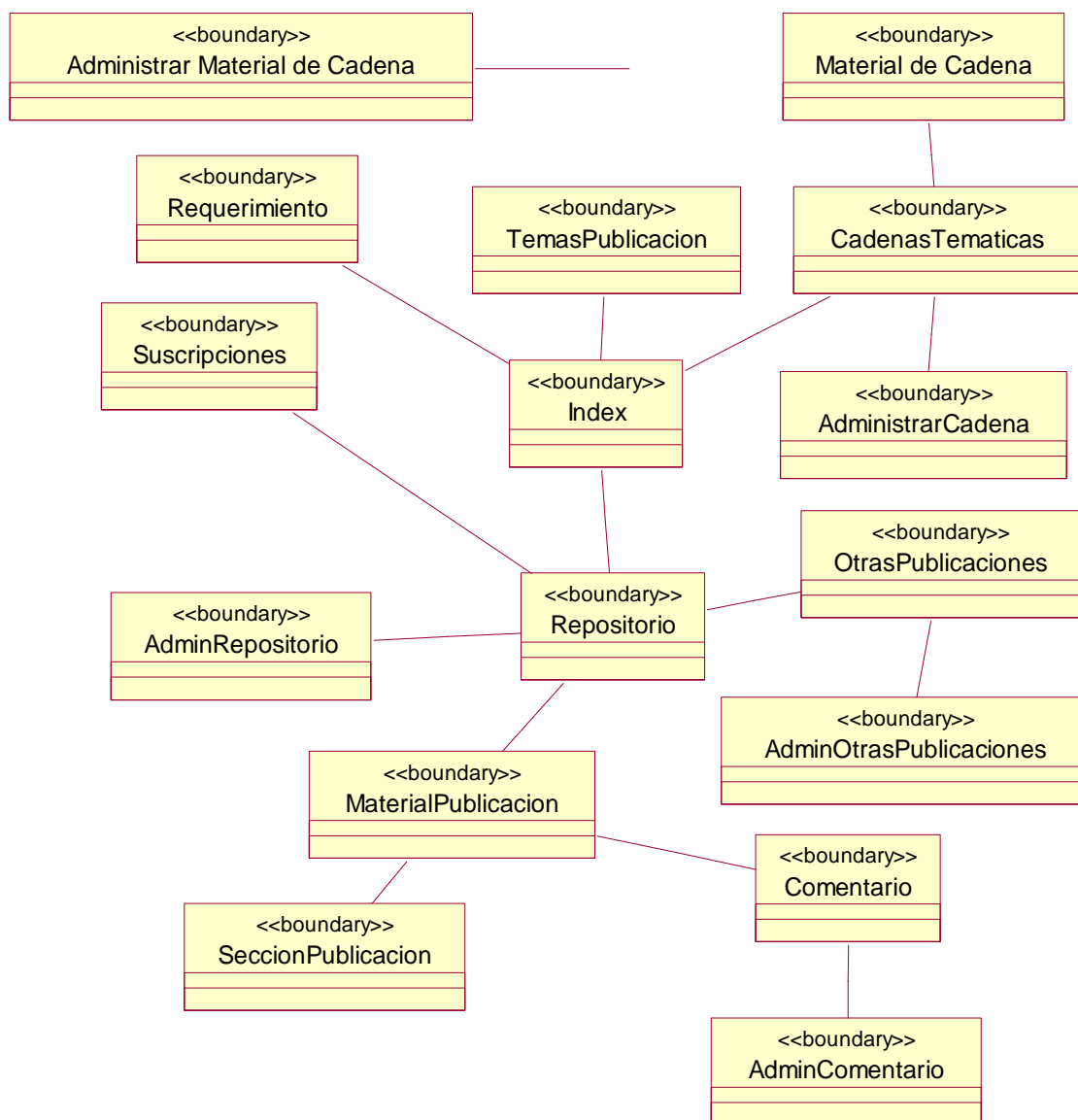


Figura A5.3 Mapa de Navegación de Atención a Usuario



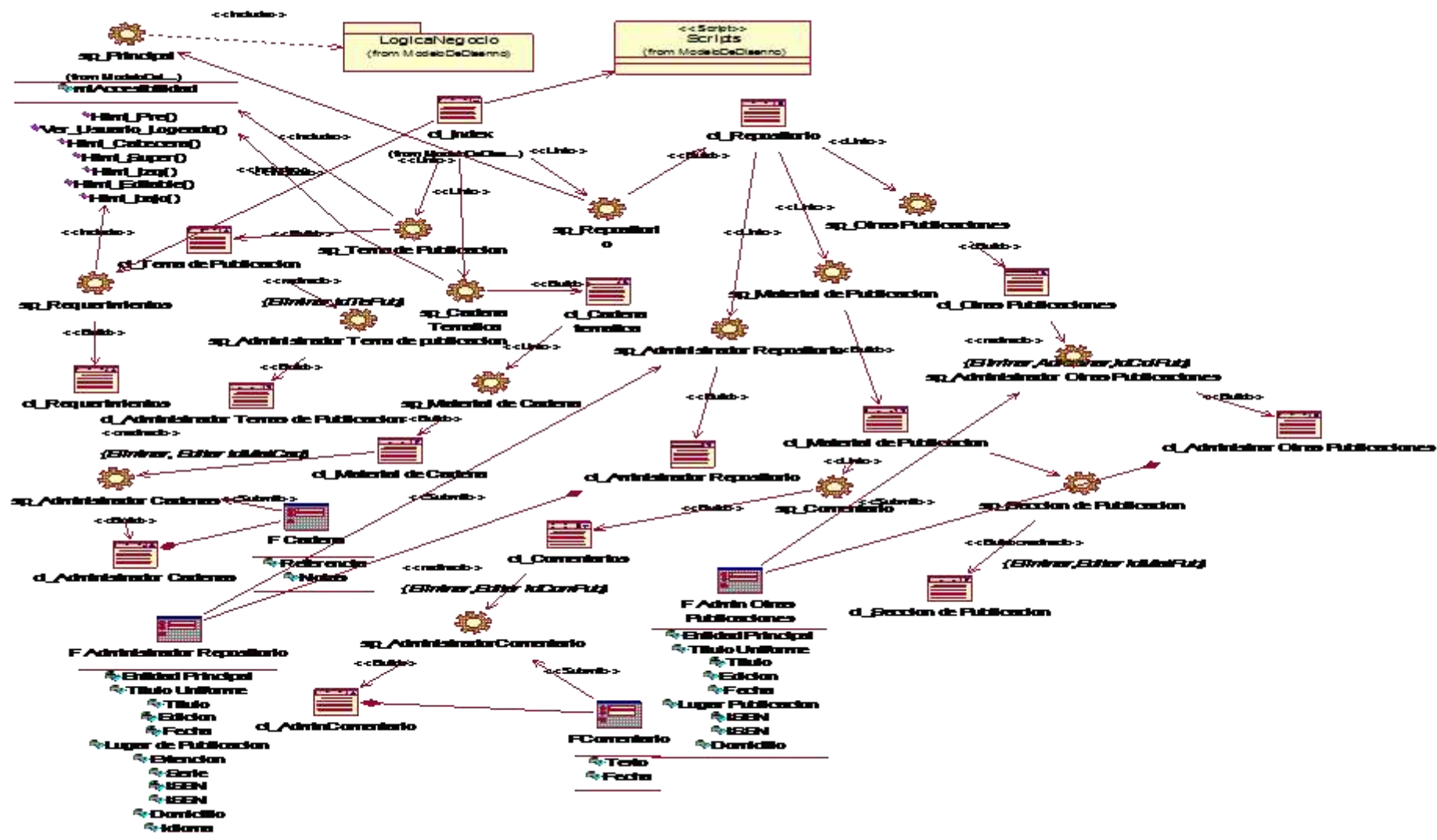


Figura A5.6 Diagrama de Clases del Diseño. Atención a Usuario

#### 5.4 Subsistema de Procesos de Publicación

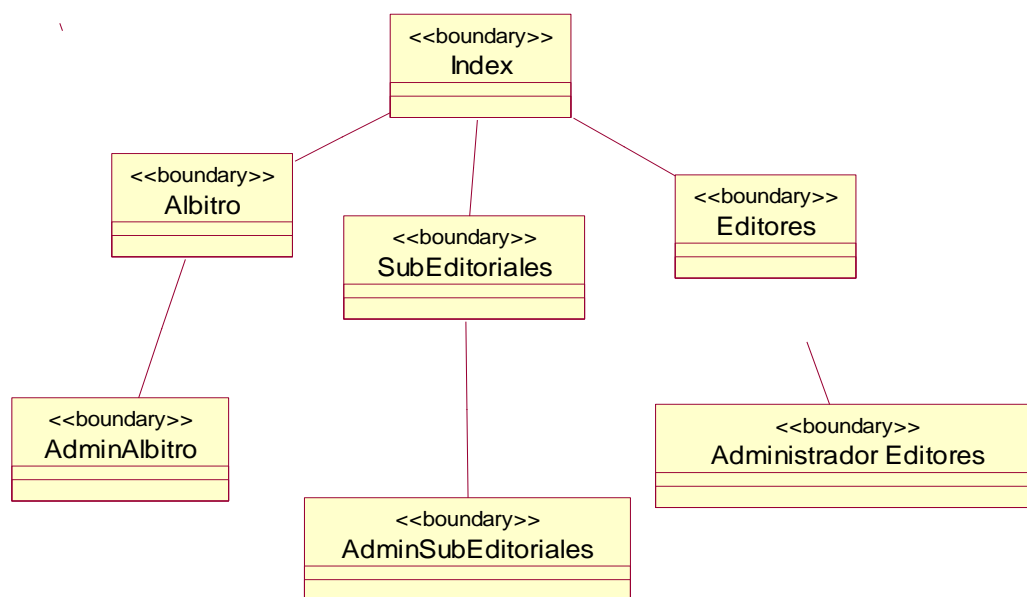


Figura A5.4 Mapa de Navegación para Procesos de Publicacion.

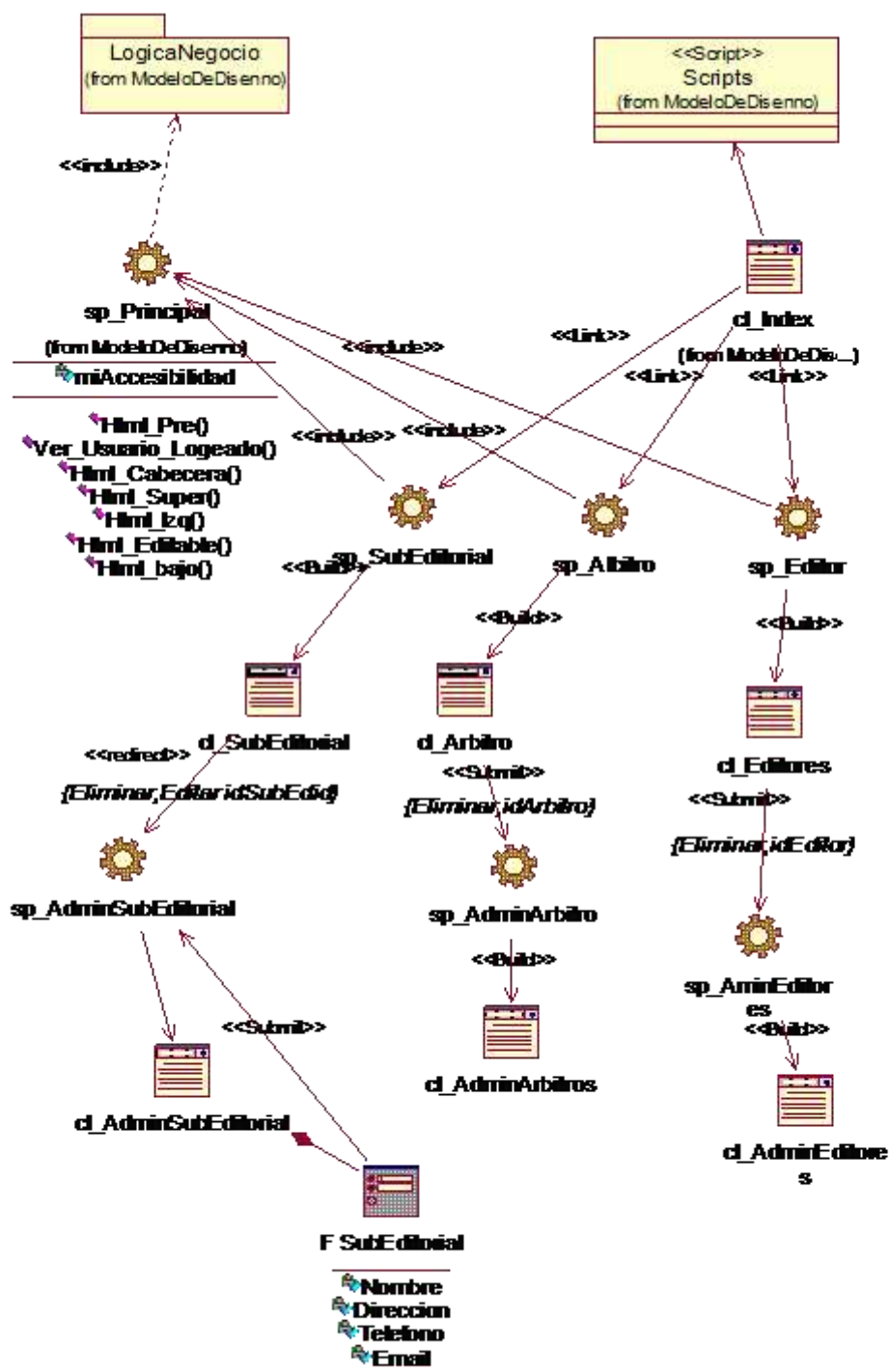
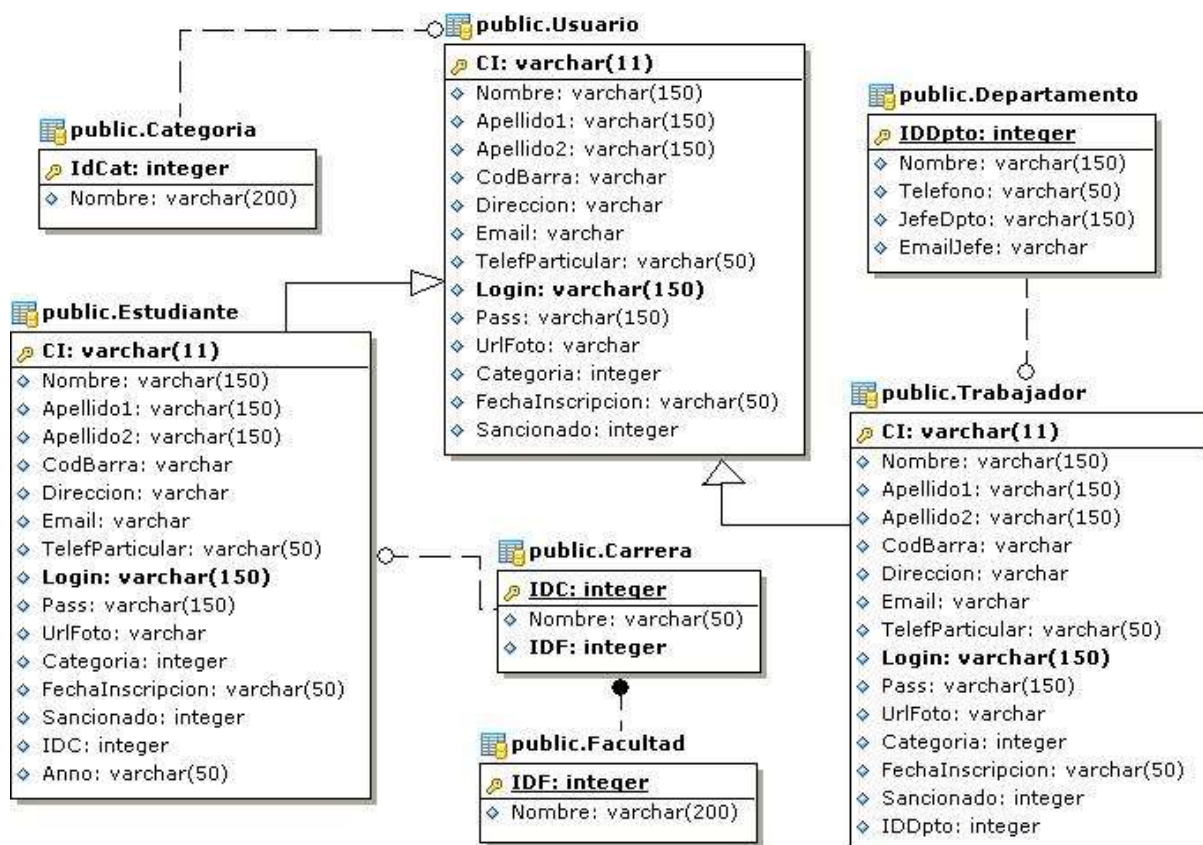


Figura A5.4 Diagrama de Clases del Diseño .Procesos de Publicación.

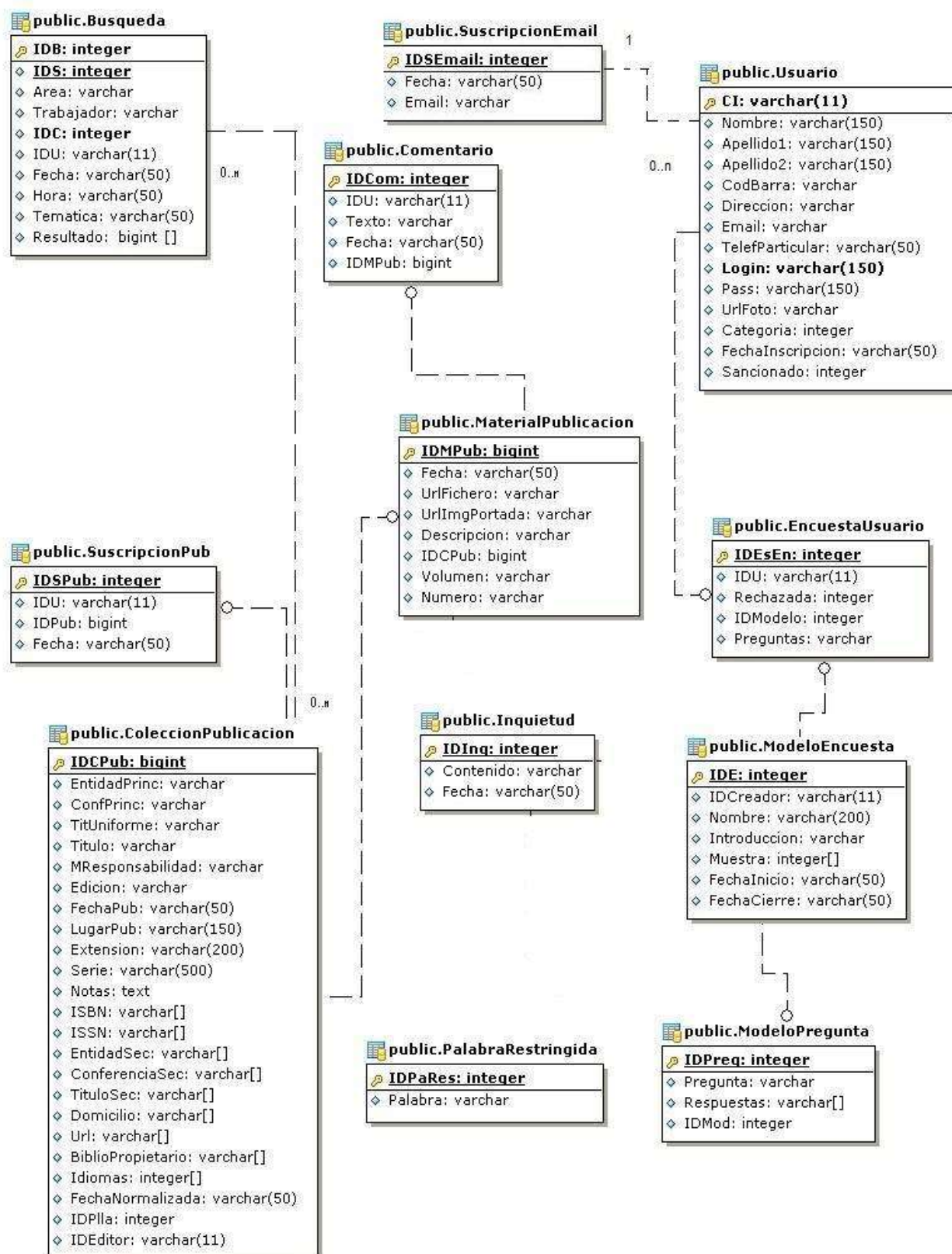
## Anexo 6

## Diseño físico de datos por subsistemas

## Accesibilidad

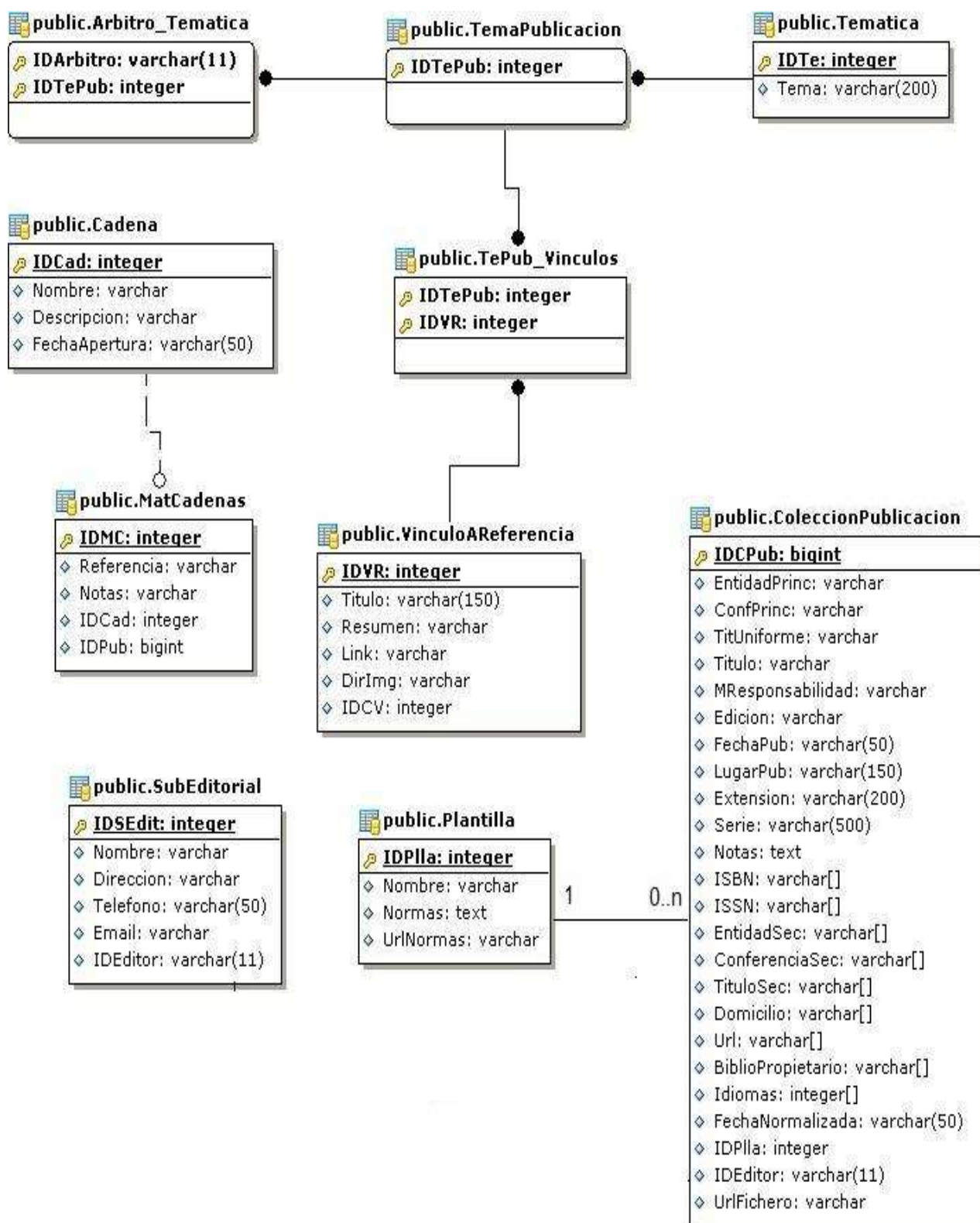


## Atención a Usuario

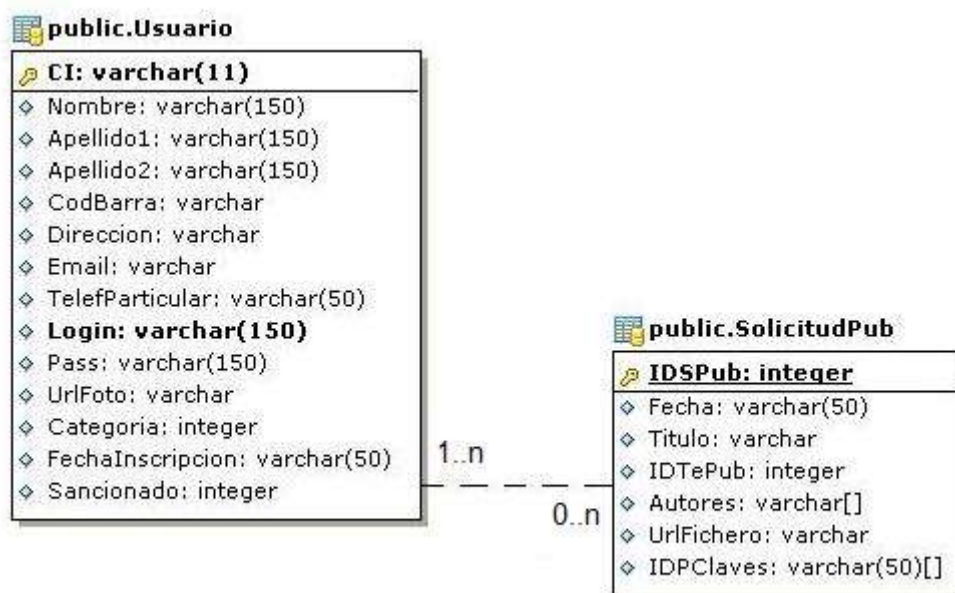




## Gestión de Publicación



## Solicitud de Publicacion



## Anexo 7 Estimación del Proyecto para la Biblioteca

Método “Puntos de Casos de Uso” para la estimación del esfuerzo de desarrollo de un producto de software.

Cálculo de los Puntos de Casos de Uso (PCU):

$$PCU = FPA + FPCU$$

FPA: Factor de Peso de los Actores

FPCU: Factor de Peso de los Casos de Uso

(Se calcula teniendo en cuenta la cantidad de actores y su complejidad)

$$FPA = 19 \cdot 3 + 2 \cdot 2$$

$$FPA = 61$$

$$FPCU = 29 \cdot 5 + 20 \cdot 10 + 11 \cdot 15$$

$$FPCU = 510$$

PCU = 61+510

PCU = 571

Tipo de CU	Transacciones	Peso
Simple	menos de 4	5
Medio	de 4 a 7	10
Complejo	más de 7	15

### **Cálculo de los PCUA = Puntos de Casos de Usos Ajustados**

Factores Técnicos con su Peso

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>	<b>Comentario</b>
T1	Sistema distribuido	2	5	Es una aplicación Web.
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad se incrementa con el uso de AJAX al no necesitar recargar las páginas.
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	Escasas restricciones de eficiencia
T4	Procesamiento interno complejo	1	1	No hay cálculos complejos
T5	El código debe ser reutilizable	1	3	Se requiere que el código sea reutilizable, para lo cual se implementan capas y componentes.
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	Niveles medios de requerimientos de facilidad de



				instalación
T7	Facilidad de uso	0.5	3	Normal
T8	Portabilidad	2	0	No se requiere que el sistema sea portable
T9	Facilidad de cambio	1	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento
T10	Concurrencia	1	2	Niveles moderados de concurrencia
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	4	Acceso restringido por niveles de usuarios.
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	5	Los usuarios web tienen acceso directo
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Sistema con mayor número de usuarios internos que externos, requiere entrenamiento para su uso.

$$\begin{aligned}
 FCT &= 0.6 + 0.01 \times \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i) \\
 &= 0.6 + 0.01 \times 44 \\
 &= 1.04
 \end{aligned}$$

### Factores de ambiente con su peso.

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor Asignado</b>	<b>Descripción</b>
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	El grupo está medianamente familiarizado con el modelo
E2	Experiencia en la	0.5	4	La mayoría del

	aplicación			grupo ha trabajado mucho tiempo en ésta aplicación
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	La mayoría del grupo programa en objetos
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	El analista líder tiene una buena preparación.
E5	Motivación	1	5	El grupo está altamente motivado
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Se esperan algunos cambios
E7	Personal a tiempo compartido	-1	1	El grupo prácticamente a full-time
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	Se usará lenguaje PHP, JavaScript, HTML y la Tecnología AJAX

$$\begin{aligned}
 FA &= 1.4 - 0.03 \times \sum(\text{Peso } i \times \text{Valor } i) \\
 &= 1.4 - 0.03 \times 19.5 \\
 &= 0.815
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PCUA &= PCU * FCT * FA \\
 &= 571 * 1.04 * 0.815 \\
 &= 483.9796
 \end{aligned}$$

#### **Cálculo del Esfuerzo.**

$$E = PCUA * FC$$

$$\begin{aligned} &= 483.9796 * 20 \text{ (Puede ser calibrado entre 15 y 30 H/H en dependencia de los FA)} \\ &= 9679.592 \text{ H/H} \end{aligned}$$

Actividades	%	E(H/H)
<b>Análisis</b>	10	2419.898
<b>Diseño</b>	20	4839.796
<b>Implementación</b>	40	9679.592
<b>Pruebas</b>	15	3629.847
<b>Otras Actividades</b>	15	3629.847
<b>Total</b>	100	24198.98

**Cálculo del Tiempo de desarrollo.**

$$\begin{aligned} \text{TDES (total)} &= E(\text{total}) / \text{CH (total)} \\ &= 24198.98 / 5 \\ &= 4839.796 \text{ hrs.} \end{aligned}$$

**Cálculo del Costo Total (a partir del esfuerzo en HH)**

$$\begin{aligned} C(\text{total}) &= E(\text{total en HH}) * \text{CHH} \\ &= 24198.98 * 2.1095 \\ &= \$ 51045.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CHH} &= K * \text{THP} \\ \text{Salario Promedio } 225 & \\ & \quad / 160 \\ \text{THP} &= 1.4063 \\ &= 1.5 * 1.4063 \\ &= 2.1095 \end{aligned}$$

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos

(1,5 y 2,0)

THP: Tarifa Horaria Promedio

El salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto dividido entre 160 horas